ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA

ANNO IV - N. 4
APRILE 1966 L. 250

tecnica pratica

TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Sped. Abb. Post. Gruppo III



COSTRUITEVI IL TELEMICROFONO

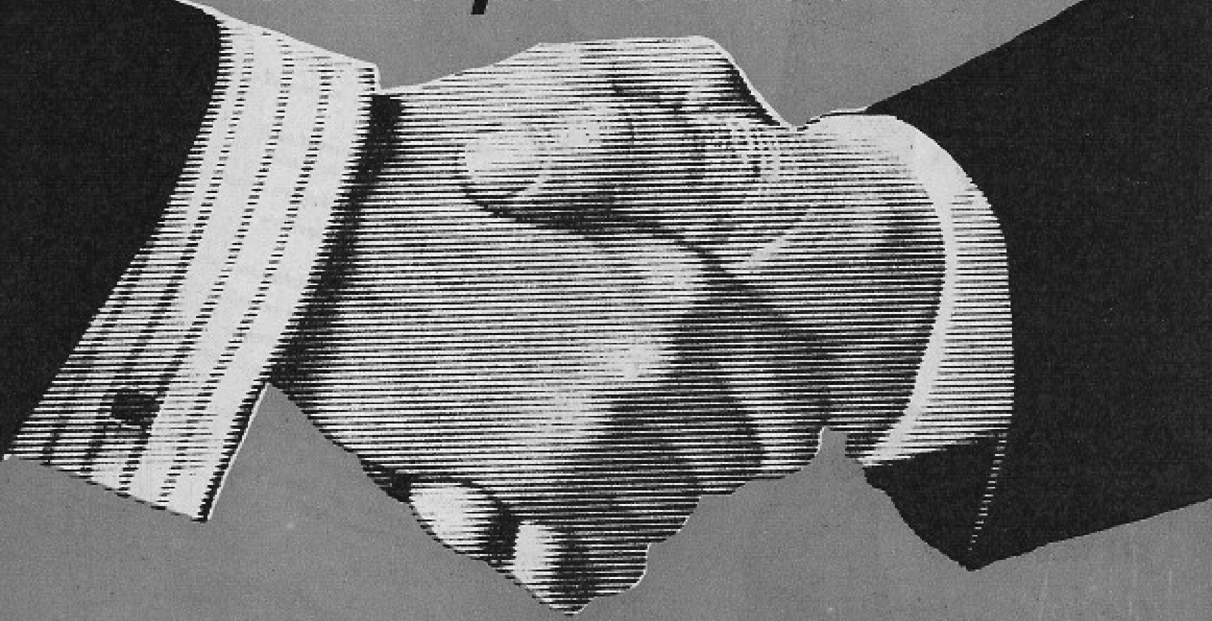
novità



1 transistor

D'accordo

anche per il 1965...



VOI	**NOI**
voi che siete un fedele lettore di Tecnica Pratica, che tutti i mesi apprezzate gli ottimi progetti in essa contenuti e che desiderate garantirvi il vostro svago istruttivo, se volete dimostrarci o rinnovarci l'amicizia e la fiducia che già ci avete dato, agite nel modo più semplice e concreto: anche per il 1965 vi abbonate.	noi, rinnoviamo l'impegno di darvi puntualmente una rivista di costante qualità tecnica, sempre facile e interessante, con iniziative di ordine pratico sempre migliori. Non solo, ma per consolidare l'amicizia, come l'anno scorso vi offriamo un bellissimo dono. Voltate la pagina, per favore, per conoscere il valore di ciò che vi regaliamo.
VI ABBONATE	**VI REGALIAMO**

Si pregano i Signori abbonati che intendono rinnovare l'abbonamento anche per il 1965, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.

NON INVIATE DENARO!

Compilate questo tagliando e speditelo (inserendolo in una busta) al nostro indirizzo: EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - Via Gluck, 59 - Milano. Per ora non inviate denaro. Lo farete in seguito quando riceverete il nostro avviso.

ABBONATEVI SUBITO!

Seguite il nostro consiglio non correrete il rischio di rimanere senza il RADIOMANUALE, come è capitato l'anno scorso a molti nostri lettori. Infatti del prezioso volume ne è stato messo a disposizione degli abbonati un numero limitato di copie.

EDIZIONI CERVINIA S.A.S. - VIA GLUCK 59 - MILANO

Abbonatemi a: **tecnica pratica** APRILE 1965

per 1 anno a partire dal prossimo numero.

GIA' ABBONATO | NUOVO ABBONATO

Si prega di cancellare la voce che non interessa.

Pagherò il relativo importo (L. 3.000) quando riceverò il vostro avviso. Desidero ricevere **GRATIS** IL RADIOMANUALE. Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico.

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CITTA' .... PROVINCIA ....

DATA .... FIRMA ....

(Per favore scrivere in stampatello)



tecnica pratica

APRILE 1965
ANNO IV - N. 4

Direttore responsabile
A. D'ALESSIO

Redazione amministrazione e pubblicità:
Edizioni Cervinia S.A.S.
via Gluck, 59 - Milano
Telefono 68.83.435

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 6156 del 21-1-63

ABBONAMENTI
ITALIA
annuale L. 3.000
ESTERO
annuale L. 5.200

da versarsi sul C.C.P. 3/49018
Edizioni Cervinia S.A.S.
Via Gluck, 59 - Milano

Distribuzione:
G. INGOGLIA
Via Gluck, 59 - Milano

Stampa:
Rotocalco Europa - Via G. Di Vittorio, 307 - Tel. 24.86.241 - Sesto S. Giov.
Tipi e veline: BARIGAZZI
Copertina: LA VELTRO

Redazione ed impaginazione con la collaborazione di
Massimo Casolaro



"MARITTIMO"

Un circuito ricco di particolarità tecniche, di finezze, di accorgimenti, che impegneranno a fondo tutti coloro che vorranno costruirlo.

Per avere una finestra sempre aperta sul mondo, in ogni ora del giorno e della notte, per poter captare le emissioni di tutte le principali emittenti del mondo, occorre necessariamente un ricevitore di classe; occorre un apparecchio dotato di molte gamme d'onda, di una discreta amplificazione dei segnali di alta frequenza, di un circuito supereterodina. E se a ciò si aggiunge un amplificatore di bassa frequenza con uscita in push-pull, della potenza di 10 watt circa, si può ben dire che il radiogrammofono « Marittimo » è un ricevitore superbo. Un ricevitore che potrà ben figurare in un pubblico esercizio, in un bar, nella sala di un club o, comunque, in ogni ritrovo frequentato da molte persone.

Con il « Marittimo » sarà possibile ricevere, nella gamma delle onde corte, molte trasmissioni di natura privata quali, ad esempio, quelle delle stazioni portuali, dei campi d'aviazione, dei pescherecci, degli aerei, delle autoambulanze, delle radio-mobili dell'esercito, della polizia, ecc.

Il circuito è certamente complesso, ricco di particolarità tecniche, di finezze, di accorgimenti, che impegneranno a fondo tutti coloro che vorranno costruirlo. Non possiamo, quindi, consigliare il montaggio di questo radiogrammofono a chi ha iniziato soltanto da poco tempo la pratica della radio. Nè d'altra parte abbiamo voluto dedicare questo interessantissimo ricevitore, soltanto ai tecnici più esperti o ai veterani della radio. Il montaggio del ricevitore « Marittimo » può essere effettuato da tutti quei lettori dotati di una discreta preparazione radiotecnica e che siano disposti a seguire fedelmente i nostri consigli, i nostri avvertimenti e gli schemi teorici e pratici riportati in queste pagine. E siamo certi che la convinzione di realizzare un apparato veramente di classe, che poco ha da invidiare ai molti apparecchi oggi esistenti in commercio, invoglierà alla costruzione la maggior parte dei nostri lettori, anche se la spesa potrà risultare sensibile. Ma il motivo per cui ci si può sentire attratti alla realizzazione di questo radiogrammofono può essere anche un altro; si potrà montare il « Marittimo » a scopo commerciale, per poi rivenderlo ad un appassionato, ricavandone un buon guadagno, almeno in misura tale da compensare generosamente la fatica affrontata.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche radioelettriche del ricevitore si possono riassumere assai brevemente. L'apparecchio è dotato di quattro gamme d'onda:

1 - Onde cortissime (13-27 metri)
2 - Onde corte (27-56 metri)
3 - Gamma marittima (65-220 metri)
4 - Onde medie (190-580 metri)

La gamma marittima permette di captare le emittenti marittime e si rivelerà oltremodo utile ed interessante per coloro che abitano in prossimità della costa. Con tale gamma si possono ascoltare anche le emissioni delle trasmittenti installate sui pescherecci in navigazione.

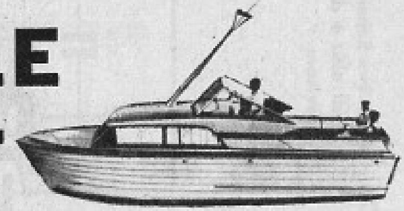
Il circuito è dotato di 7 valvole e di due altoparlanti collegati in serie; è dotato di un controllo di volume e di altri due controlli per le note acute e per quelle gravi. La potenza di uscita del ricevitore si aggira intorno ai 10 watt.

RADIOFONOGRAFO



7 VALVOLE 10 WATT





Da questa semplice e rapida esposizione di dati appare chiaro fin d'ora come il ricevitore sia in grado di fornire una buonissima riproduzione, come esso sia dotato di una elevata sensibilità, di una particolare selettività e di un'ottima potenza di uscita.

Il gruppo AF

Il circuito di entrata del ricevitore è presieduto da uno speciale gruppo di alta frequenza: il gruppo AF CS 41 - bis della Corbetta, che consente l'ascolto pressochè continuo delle frequenze comprese tra i 23 MHz (13 metri) e i 0,52 MHz (580 metri). Per semplicità di disegno, il gruppo AF non è stato disegnato nel circuito elettrico di figura 1; nello schema sono riportati soltanto i numeri che trovano diretta corrispondenza con quelli riportati nello schema pratico e in cui è stata disegnata la basetta con i relativi terminali del gruppo stesso.

I collegamenti alla piastrina portaterminali sono i seguenti:

1 - Griglia aereo e var. 140 pF
2 - B F
3 - Sintonia oscill. e var. 140 pF
4 - Var. 280 pF aereo
5 - Fono
6 - Var. 280 pF oscill.
7 - CAV
8 - Antenna
9 - Reazione oscill.

Sul procedimento di taratura di questo gruppo diremo più avanti. Cominciamo ora con l'esame del circuito, dedicando alcune considerazioni ad un altro importante componente, il condensatore variabile C2-C3-C4-C5.

Il condensatore variabile

Il condensatore variabile, da applicarsi al circuito alta frequenza del ricevitore, è un condensatore ad aria a quattro sezioni: vi sono due sezioni di maggiore capacità e due sezioni di capacità minore. Le due sezioni più piccole del condensatore variabile hanno il valore capacitivo di 140 pF ciascuna e risultano costantemente connesse con i circuiti di sintonia e d'oscillatore. Le due sezioni maggiori del variabile hanno il valore capacitivo di 280 pF ciascuna e vengono connesse nei circuiti di sintonia e d'oscillatore soltanto quando si commuta il gruppo di alta frequenza sulla gamma delle onde medie. Ciò non avviene nei normali circuiti supereterodina, con i normali gruppi di alta frequenza, per i quali, per qualsiasi gamma, risultano sempre inserite le stesse sezioni del condensatore variabile. Con il sistema attuato nel nostro ricevitore la gamma delle onde corte risulta molto allargata e le emittenti ben distanziate l'una dall'altra. E questo costituisce uno dei pregi principali del nostro ricevitore, che garantisce un elevato grado di selettività sulla gamma delle onde corte. Nei normali ricevitori ciò non avviene, perchè la ristrettezza della gamma delle onde corte condensa tutte le emittenti in un solo tratto di esplorazione dell'indice di sintonia: la selettività viene a mancare perchè, come si dice in gergo, le stazioni più potenti « ammazzano » le stazioni più deboli.

Schema elettrico

Il segnale in arrivo giunge alla bobina di entrata, non visibile nello schema elettrico in

(*continua a pag.* 250)

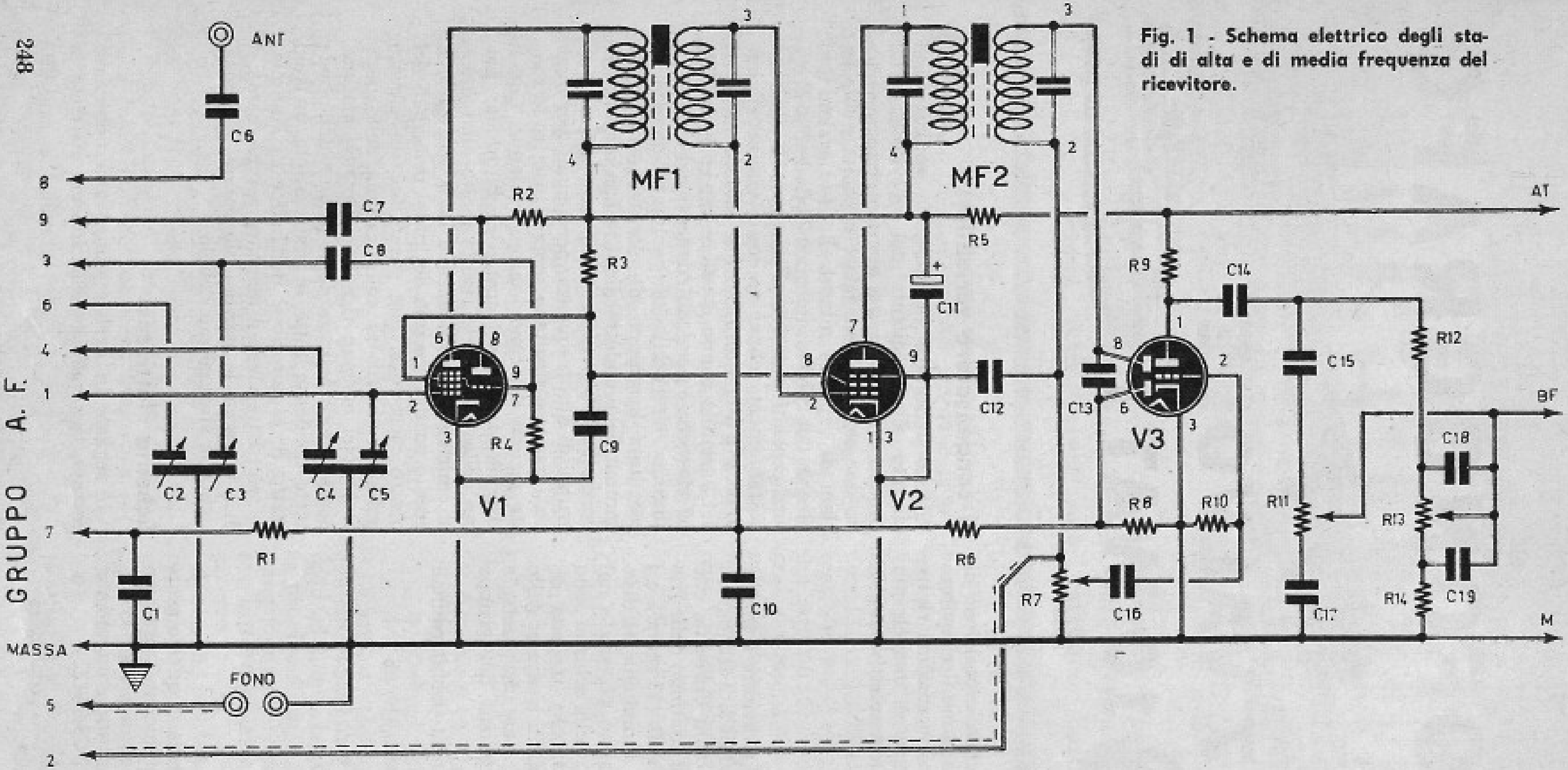


Fig. 1 - Schema elettrico degli stadi di alta e di media frequenza del ricevitore.

C10 = 50.000 pF
C11 = 16 mF - 350 V (elettrolitico)
C12 = 250 pF
C13 = 15 pF
C14 = 25.000 ohm
C15 = 500 pF
C16 = 10.000 pF
C17 = 10.000 pF
C18 = 500 pF
C19 = 10.000 pF
C20 = 16 mF - 350 V (elettrolitico)
C21 = 25.000 pF
C22 = 50.000 pF
C23 = 200 pF
C24 = 50.000 pF
C25 = 25 mF - 50 V (elettrolitico)
C26 = 32 mF - 500 V (elettrolitico)
C27 = 32 mF - 500 V (elettrolitico)
C28 = 10.000 pF

R4 = 45.000 ohm
R5 = 2.000 ohm - 1 W
R6 = 2 megaohm
R7 = 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore)
R8 = 2,5 megaohm
R9 = 220.000 ohm
R10 = 10 megaohm
R11 = 1 megaohm (potenziometro)
R12 = 330.000 ohm
R13 = 1 megaohm (potenziometro)
R14 = 15.000 ohm
R15 = 2.000 ohm - 1 W
R16 = 100.000 ohm
R17 = 100.000 ohm
R18 = 2.200 ohm
R19 = 100.000 ohm
R20 = 2.200 ohm
R21 = 1 megaohm

VALVOLE

V1 = ECH81
V2 = EF80
V3 = EBC81
V4 = ECC83
V5 = EL84
V6 = EL84
V7 = EZ81

VARIE

T1 = trasformatore d'uscita (GBC tipo H/135)
T2 = trasformatore d'alimentazione (GBC tipo H/152)
Z1 = impedenza di filtro (GBC tipo H/18)
MF1 = prima media frequenza 467 Kc/s
MF2 = seconda media frequenza 467 Kc/s
Gruppo AF = tipo Corbetta CS41 - bis

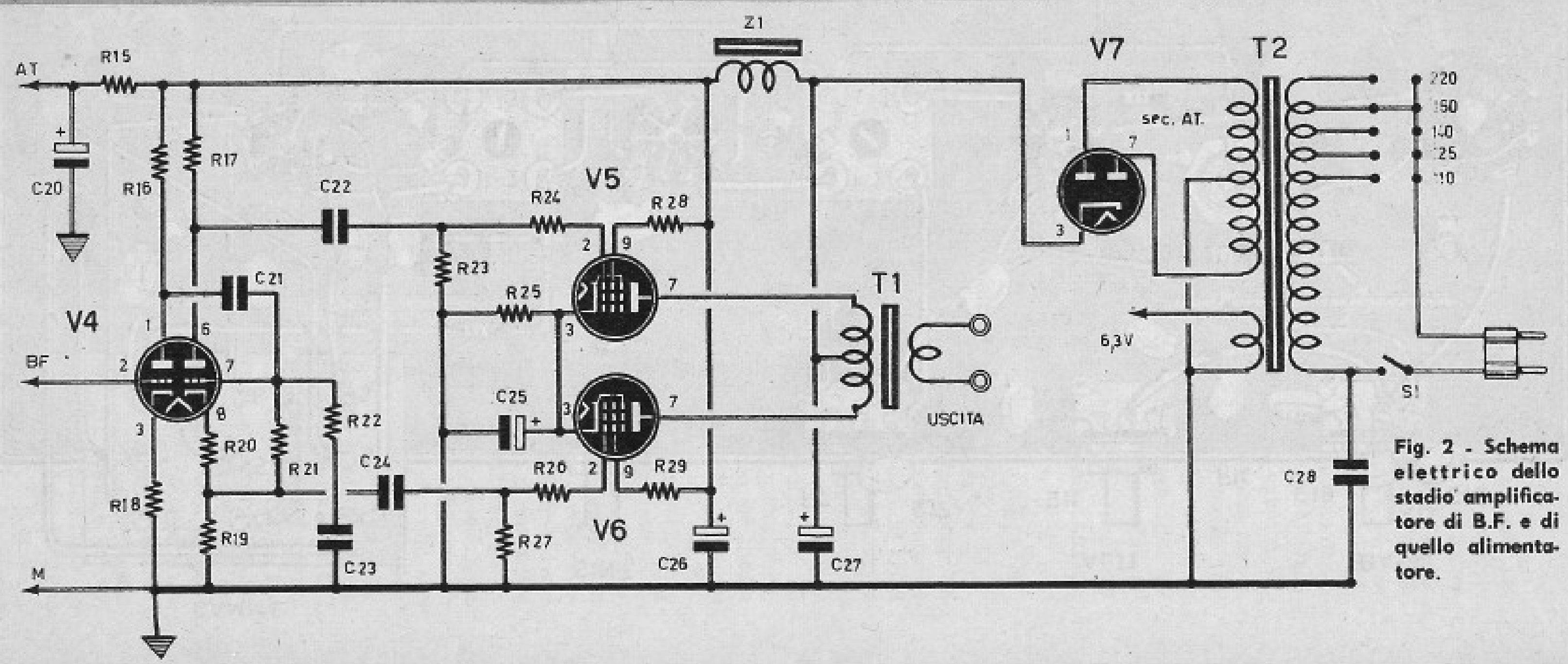


Fig. 2 - Schema elettrico dello stadio amplificatore di B.F. e di quello alimentatore.

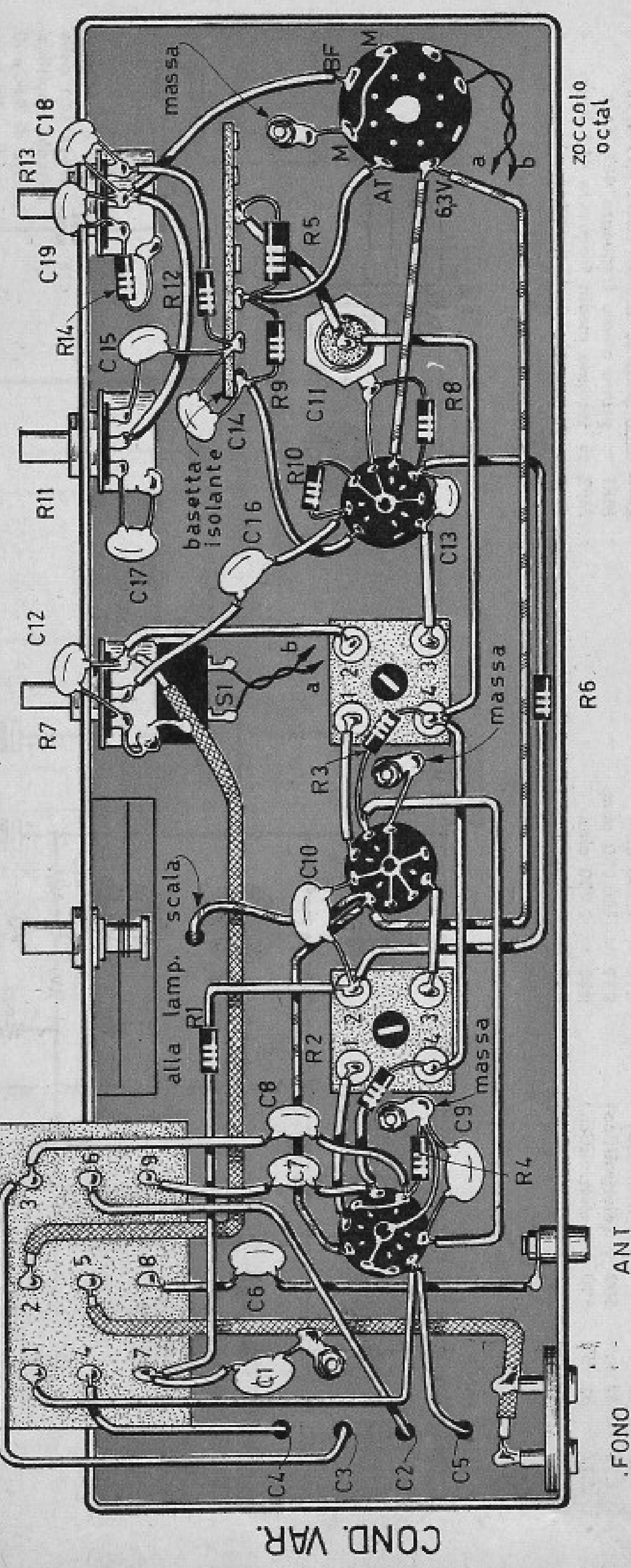


Fig. 3 - Schema pratico degli stadi di alta e media frequenza.

(*segue da pag.* 247)

quanto la stessa è compresa nel gruppo di alta frequenza. Dal primario della bobina di aereo, il segnale passa per induzione all'avvolgimento secondario e giunge alla griglia controllo della sezione eptodo della valvola V1 che provvede ad amplificarlo. La sezione triodo della stessa valvola è invece adibita alla produzione di oscillazioni locali (le bobine di questo stadio sono anch'esse contenute nel gruppo di alta frequenza). Le oscillazioni locali vengono inviate dalla griglia del triodo alla terza griglia della sezione eptodo (piedino 7). Nello schema elettrico i piedini 9 e 7 sono stati riportati come facenti capo entrambi alla griglia oscillatrice del triodo; in realtà non è così, perchè i piedini 7 e 9 sono distinti tra di loro nello zoccolo e vanno collegati assieme con un conduttore.

Le oscillazioni passano alla sezione eptodo e si mescolano con i segnali radio in arrivo sulla griglia controllo, dando luogo ad una terza frequenza, che è uguale alla differenza delle due frequenze, quella dei segnali in arrivo e quella delle oscillazioni locali, e prende il nome di media frequenza.

La media frequenza ha il valore costante di 467 Kc/s. Tutti i segnali radio captati dall'antenna, pertanto, vengono convertiti in un segnale avente sempre lo stesso valore di frequenza, che è presente all'uscita della sezione eptodo, cioè sulla placca della valvola V1 (piedino 6).

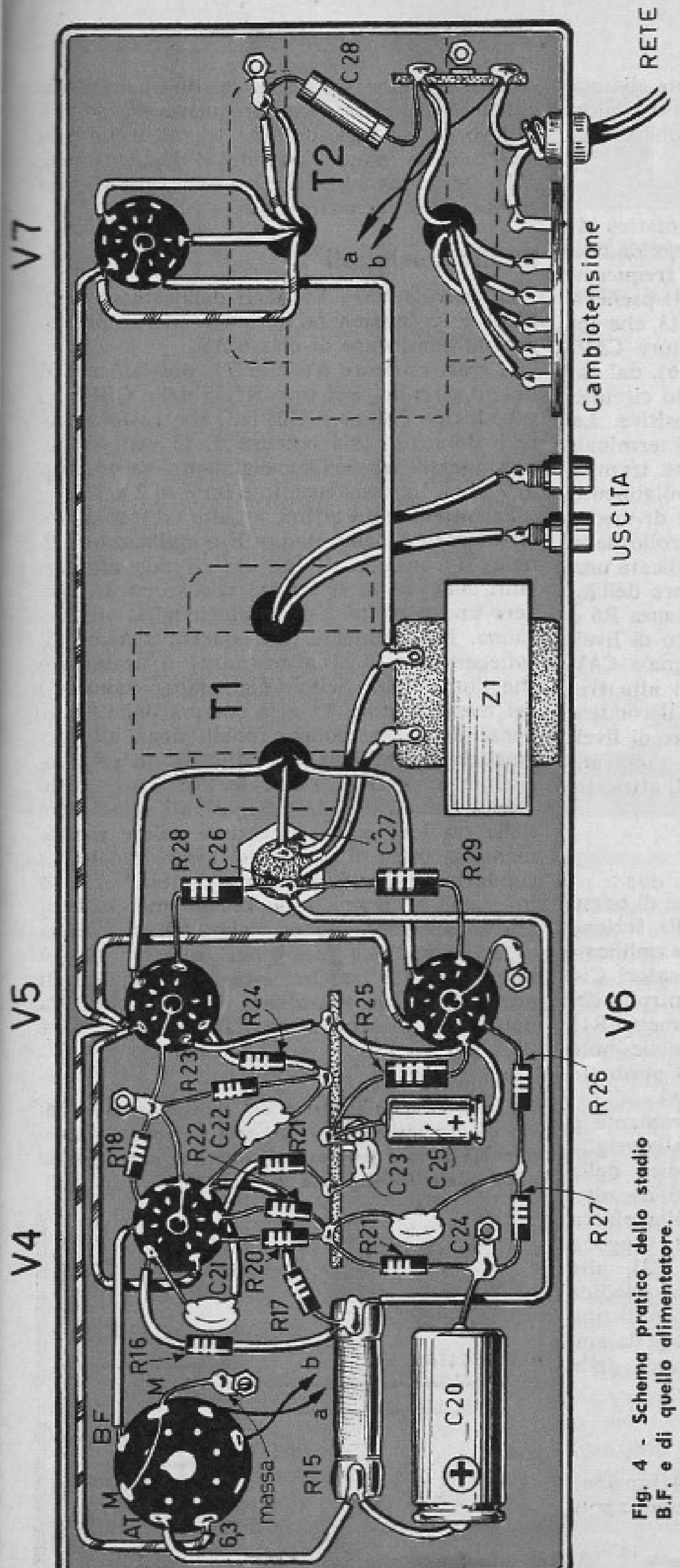


Fig. 4 - Schema pratico dello stadio B.F. e di quello alimentatore.

Successivamente i segnali radio, che hanno subito il processo di conversione di frequenza e di amplificazione, vengono applicati all'avvolgimento primario del primo trasformatore di media frequenza (MF1). Essi vengono prelevati dall'avvolgimento secondario ed applicati alla griglia controllo della valvola V2, che rappresenta il primo amplificatore dei segnali di media frequenza. Dopo questo ulteriore processo di amplificazione, i segnali vengono applicati all'avvolgimento primario del secondo trasformatore di media frequenza (MF2).

Rivelazione

L'avvolgimento secondario di MF2, la placchetta (piedino 8) della valvola V3, il catodo della valvola stessa, il potenziometro di volume R7 sono gli elementi che concorrono alla composizione del circuito di rivelazione. La rivelazione è quel processo per il quale i segnali radio di media frequenza, amplificati, vengono privati delle semionde di uno stesso nome; questo fenomeno avviene in virtù della conduttività unidirezionale della valvola, più precisamente del diodo rivelatore rappresentato dalla placchetta e dal catodo della valvola V3 (piedini 8 e 3). La resistenza del potenziometro R7 rappresenta la resistenza di rivelazione, quella sui cui terminali è presente la tensione rivelata, che viene prelevata tramite il condensatore C16 ed inviata al triodo preamplificatore dei segnali di bassa frequenza. Il condensatore C12 ha lo scopo di fugare a massa la rimanente parte ad alta frequenza ancora presente nelle semionde di uno stesso nome del segnale rivelato. Il potenziometro R7 permette di dosare il segnale di bassa frequenza che viene inviato al circuito amplificatore della sezione triodica di V3; in questo modo si ottiene la regolazione manuale del volume

del ricevitore. La valvola V3 è dotata di una seconda placchetta che, nel nostro circuito, viene sfruttata per ottenere la tensione CAV.

Circuito CAV

La tensione CAV, controllo automatico di volume, è ottenuta mediante prelievo di una piccola parte del segnale di media frequenza presente nel circuito di rivelazione. Il prelievo viene fatto tramite il condensatore C13, che applica la tensione al circuito rivelatore CAV, composto dalla placchetta (piedino 6), dal catodo e dalla resistenza R8. In questo circuito vengono eliminate le semionde positive. La tensione negativa CAV è presente sui terminali della resistenza R8 e viene prelevata tramite la resistenza R6 ed inviata all'avvolgimento secondario del primo trasformatore di media frequenza MF1, cioè alla griglia controllo della valvola V2 alla quale risulta così applicata una tensione negativa variabile col variare dell'intensità dei segnali ricevuti. La resistenza R6 e il condensatore C10 fungono da filtro di livellamento della tensione CAV. Il segnale CAV prosegue quindi verso il gruppo di alta frequenza, attraverso la resistenza R1; il condensatore C1 rappresenta il condensatore di livellamento della tensione CAV che va applicata alla griglia controllo della valvola V1, attraverso il gruppo di alta frequenza.

Bassa frequenza

Il primo processo di amplificazione di bassa frequenza dei segnali si effettua nella sezione triodica della valvola V3. I segnali amplificati vengono prelevati tramite i condensatori C14 e C15 ed inviati ai due circuiti di controllo dei toni bassi e di quelli alti. Il potenziometro R11 rappresenta il controllo manuale delle note acute, mentre il potenziometro R13 permette di regolare l'intensità delle note gravi.

I segnali radio dosati quantitativamente e qualitativamente vengono applicati alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V4 per essere sottoposti ad un ulteriore processo di amplificazione. Dalla placca della valvola V4, i segnali amplificati vengono applicati, tramite il condensatore C21, alla griglia controllo della seconda sezione triodica di V4. La valvola V4 è un doppio triodo di tipo ECC83. La prima sezione triodica funge da amplificatrice, la seconda sezione triodica della valvola funge da inversore di fase.

Inversore di fase

La seconda sezione triodica di V4 funziona da invertitore di fase, cioè provvede ad applicare alle griglie controllo dei due pentodi finali due segnali di bassa frequenza sfasati tra di loro di 180°. Uno dei due segnali viene prelevato dalla placca tramite il condensatore C22; l'altro segnale viene prelevato dal catodo tramite il condensatore C24.

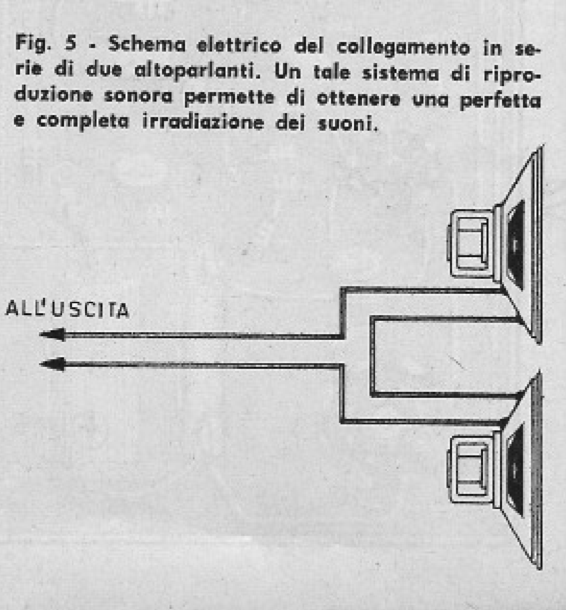
Stadio push-pull

Le valvole V5 e V6 sono dello stesso tipo, EL84. Esse funzionano in un circuito amplificatore in controfase di classe AB.

Il trasformatore d'uscita T1, previsto per il nostro circuito, è il tipo H/135 della GBC, ovvero il tipo Philips PK508-11. Tale trasformatore è dotato di una potenza di 15 watt ed ha una impedenza nell'avvolgimento secondario di 7 ohm. La resistenza in ohm è di 2 x 170.

Per ottenere un ottimo ascolto ed il migliore sfruttamento dello stadio di amplificazione finale, si consiglia di far uso di due altoparlanti collegati in serie; ciò allo scopo di ottenere una perfetta e completa irradiazione del suono. Naturalmente, con questo sistema di collegamento degli altoparlanti è necessario che l'impedenza dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1 e la somma delle impedenze delle due bobine mobili degli altoparlanti siano identiche. Per ottenere questa condizione è necessario che le impedenze delle bobine mobili dei due altoparlanti siano identiche tra loro e ciascuna deve valere esattamente la metà di quella dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. Nel caso in esame occorre che le bobine mobili degli altoparlanti abbiano un valore di impedenza di 3,5 ohm. Tale condizione, tuttavia, non è tassativa, e si può benissimo far impiego di altoparlanti con impedenze di 3 o 4 ohm. La potenza di ciascun altoparlante dovrà essere di 5 watt.

Fig. 5 - Schema elettrico del collegamento in serie di due altoparlanti. Un tale sistema di riproduzione sonora permette di ottenere una perfetta e completa irradiazione dei suoni.



Alimentatore

L'alimentatore del nostro radioricevitore è di tipo normale. Il trasformatore di alimentazione T2 è il tipo H/152 della GBC, dotato di un avvolgimento secondario AT (280 + 280 volt), per l'alimentazione anodica e di uno BT, a 6,3 volt per l'accensione di tutti i filamenti delle valvole. La potenza del trasformatore T2 è di 100 VA e l'assorbimento massimo che si può ricavare dall'avvolgimento BT a 6,3 volt è di 4,5 ampere. La valvola raddrizzatrice è una biplacca, di tipo EZ81. Il filtro di livellamento è ottenuto mediante una cellula a « p greca », costituita dalla impedenza di bassa frequenza Z1 e dai due condensatori elettrolitici C26 e C27. L'impedenza di filtro Z1 è il tipo H18 della GBC (50 mA - 750 ohm).

Realizzazione pratica

Il montaggio del ricevitore va realizzato su due telai diversi, così come indicato nei nostri disegni. In un telaio va montata la parte di alta e media frequenza, fino alla valvola V3; nel secondo telaio va montata la parte a bassa frequenza e lo stadio alimentatore. I telai verranno montati uno sopra l'altro, in modo da raggiungere un insieme compatto e razionale e in modo da sfruttare interamente lo spazio. Il collegamento tra i due telai va ottenuto mediante l'impiego di spinotti e zoccoli ad 8 piedini (quelli delle valvole octal americane bene si adattano allo scopo).

Diciamo subito che per la realizzazione di questo ricevitore vanno seguite le norme generali che regolano la tecnica di montaggio degli amplificatori ad alta fedeltà. E ciò fa sentire la necessità di realizzare il ricevitore su due telai distinti, in modo che la parte ad alta frequenza rimanga lontana da quella a bassa frequenza; il trasformatore d'uscita T1 e quello di alimentazione T2 devono essere fissati al telaio in modo che i loro pacchi lamellari formino un angolo di 90° tra di loro (ciò è chiaramente indicato nel nostro disegno). Il circuito di accensione dei filamenti delle valvole dovrebbe esser fatto utilizzando entrambi i terminali dell'apposito avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione T2; ciò significa che non si dovrebbe operare, come indicato per semplicità nel nostro disegno e come si usa fare nei normali ricevitori, vale a dire saldare a massa un terminale del secondario 6,3 volt e collegare l'altro terminale ad uno dei piedini delle valvole corrispondenti al filamen-

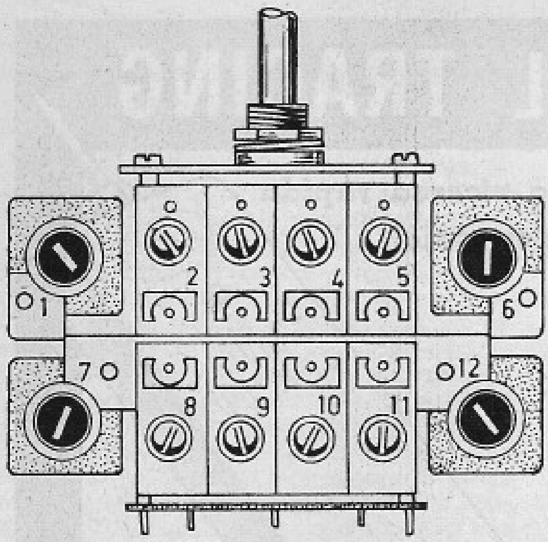


Fig. 6 - Gruppo A.F. tipo Corbetta CS41-bis utilizzato nel circuito del ricevitore « Marittimo ». In figura sono visibili i quattro nuclei e gli otto compensatori sui quali occorrerà intervenire in sede di taratura dell'apparecchio.

to; l'intero circuito di accensione dei filamenti dovrebbe essere fatto con due conduttori avvolti a trecciola che costituiscono il miglior sistema di collegamento anti-induttivo.

Secondo la comune tecnica di montaggio, anche in questo caso si inizierà con l'applicazione al telaio di tutte quelle parti che richiedono un lavoro di ordine meccanico; successivamente si passerà al cablaggio e al montaggio degli altri componenti.

Particolare assai importante è la schermatura di taluni conduttori che va fatta a regola d'arte, effettuando delle ottime saldature fra le calze metalliche ed il talio.

Per semplicità, nel disegno dello schema pratico del ricevitore non sono stati indicati tutti i conduttori che devono essere composti con cavetto schermato. Ad esempio, occorre schermare il conduttore che collega l'uscita del segnale di bassa frequenza da un telaio con l'entrata dell'altro, e ciò allo scopo di evitare possibili inneschi. Anche i collegamenti ai potenziometri di volume e di controllo di tonalità dovranno essere eseguiti con cavetto schermato.

Nello schema pratico è stata riportata l'esatta numerazione dei terminali del gruppo di alta frequenza, in corrispondenza ai conduttori che ad essi vanno collegati, omettendo per semplicità il disegno del gruppo stesso. Ovviamente, tale numerazione si riferisce esclusivamente al gruppo di alta frequenza Corbetta tipo CS41-bis, che è un gruppo che permette ben 5 commutazioni di gamma (compresa la commutazione di tono).

Per esaltare meglio la riproduzione sonora dei due altoparlanti, consigliamo di inserire gli stessi in uno speciale mobile acustico.

Taratura

La taratura del ricevitore va eseguita secondo il metodo classico, in due tempi.

Dapprima si tarano i due trasformatori di media frequenza, cominciando dalla MF2; in un secondo tempo si tara il gruppo di alta frequenza. Ovviamente, per tarare questo ricevitore, occorre far impiego di un buon oscillatore modulato. La taratura dei trasformatori di media frequenza è semplice. Si collega l'oscillatore modulato, tarato sulla frequenza di 467 Kc/s, fra il telaio e le griglie controllo delle valvole di media frequenza, tramite un condensatore da 5000 pF.

La taratura si effettua regolando, mediante un utensile di bachelite o di fibra, prima il circuito secondario e poi quello primario di MF2. Quando si sia ottenuto la massima potenza d'uscita, la media frequenza deve considerarsi tarata.

Durante questa operazione il volume del ricevitore deve trovarsi nella posizione di massimo, mentre il cambio d'onda deve risultare commutato nella posizione « onde medie » con l'indice a fine corsa dal lato delle onde più lunghe; il controllo manuale delle note gravi va posto nella posizione di massimo, così come il controllo manuale delle note acute.

Dopo aver tarato MF2, si passa a tarare la MF1 nella stessa maniera. Si collega l'oscillatore alla griglia controllo della valvola V1 (sempre inserendo in serie il condensatore da 5000 pF usato precedentemente) e si tara prima il secondario e poi il primario di MF1. Si rivede quindi l'allineamento di MF2, senza spostare l'inserimento dell'oscillatore modulato, e quindi si torna nuovamente a tarare la MF1.

Taratura gruppo A.F.

Il gruppo di alta frequenza va tarato subito dopo le medie frequenze. Per eseguire la taratura di questo componente, occorre intervenire sui compensatori e sui nuclei. Ma per fare ciò è necessario conoscere esattamente la corrispondenza di questi elementi con i loro circuiti. Facendo riferimento al disegno del gruppo AF, visto superiormente, la numerazione riportata nel disegno stesso trova le seguenti corrispondenze:

1 - Oscill. OM 600 KHz
2 - Oscill. OC 3

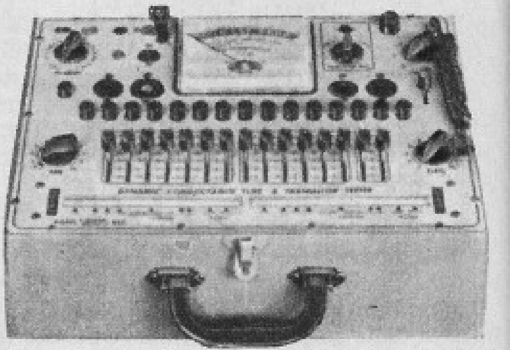
3 - Oscill. OC 2
4 - Oscill. OC 1
5 - Oscill. OM 1.250 KHz
6 - Libero
7 - Libero
8 - Aereo OC 3
9 - Aereo OC 2
10 - Aereo OC 1
11 - Aereo OM 1.250 KHz
12 - Aereo OM 600 KHz

La taratura del gruppo di alta frequenza va iniziata dalla gamma marittima (OC65-200 metri). Per la taratura di questa gamma si applica l'oscillatore modulato sul circuito di antenna del ricevitore; l'oscillatore va tarato su una frequenza pari ad una lunghezza d'onda di poco superiore ai 65 metri; l'indice della scala parlante va spostato in corrispondenza di questo valore; la ricerca del segnale emesso dall'oscillatore va fatta agendo sul compensatore 4. Successivamente si agisce sul compensatore 10 (aereo) fino ad ottenere la massima uscita del segnale; questa gamma viene tarata solo nel punto alto, mancando il gruppo di una regolazione per il punto basso. Effettuata la taratura di questa gamma si dovrà spostare l'indice della scala a destra e a sinistra del valore di frequenza su cui è stata effettuata la taratura per ricercare l'immagine; ricordiamo che, chiudendo il condensatore variabile, il primo segnale che si incontra è quello esatto, il secondo è la sua immagine; se non si dovesse verificare tale condizione occorre ripetere la taratura perchè il segnale esatto verrebbe a cadere fuori scala. Successivamente si tara la gamma delle onde corte (OC2 27-56 metri). Le operazioni sono sempre le stesse: dopo aver tarato opportunamente l'oscillatore modulato, si agisce prima sul compensatore 3 e poi sul compensatore 9. Analogamente si procede per la taratura della gamma onde cortissime (OC3 13-27 metri) dopo aver opportunamente tarato l'oscillatore modulato: prima si agisce sul compensatore 2 e poi sul compensatore 8. Per questa gamma, tuttavia, occorre tener conto di un fatto molto importante. L'oscillatore locale, in questa gamma, lavora a frequenza più bassa dell'aereo; di conseguenza, partendo dall'inizio scala a frequenze più alte (variabile aperto) il primo segnale che si incontrerà chiudendo il variabile sarà l'immagine, e il secondo sarà il segnale esatto su cui va effettuata la taratura. In altre parole, si verifica il caso inverso di quello delle due prime gamme.

La taratura delle onde medie è di tipo normale: prima si effettua l'allineamento dalla parte delle frequenze più alte e poi quello dalla parte delle frequenze più basse. Pertanto, dopo aver tarato l'oscillatore modulato su una frequenza alta delle onde medie, si porta l'indice della scala parlante del ricevitore in corrispondenza del valore stabilito; si regola dapprima il compensatore 5, per la messa in passo, e poi si regola il compensatore 11 (aereo) per la massima uscita.

Si tara l'oscillatore modulato su un valore di frequenza bassa delle onde medie e si porta l'indice del ricevitore sul valore corrispondente nella scala parlante: si regola prima il nucleo 1, per la messa in passo, e si regola poi il nucleo 12 (aereo) per la massima uscita. Ovviamente, come avviene per la taratura di ogni normale gruppo di alta frequenza, queste operazioni di taratura delle onde medie, sul punto più alto e su quello più basso della scala, vanno ripetute più volte, fino ad ottenere una esatta corrispondenza fra l'indice della scala parlante ed i valori riportati in essa, che devono essere gli stessi su cui si tara l'oscillatore modulato.

Valvola Compactron	Sigla zoccolo	Valvola Compactron	Sigla zoccolo
1AD2	12DQ	6JZ8	12DZ
2AH2	12DG	6K11	12BY
2AS2	12EW	6M11	12CA
3AT2	12EX	6Q11	12BY
4HA7	12FQ	6T9	12FM
6AF11	12DP	6T10	12EZ
6AG11	12DA	6U10	12FE
6AL11	12BU	8B10	12BF
6AR11	12DM	10AL11	12BU
6AS11	12DP	11AR11	12DM
6AV11	12BY	12AL11	12BU
6AX3	12BL	12AX3	12BL
6AY11	12DA	12BE3	12BL
6B10	12BF	12BT3	12BL
6BA11	12ER	12GE5	12BJ
6BD11	12DP	13J10	12BT
6BE3	12BL	15AF11	12DP
6BF11	12EZ	15BD11	12DP
6BJ3	12BL	15FM7	12EJ
6C10	12BQ	15FY7	12EO
6D10	12BY	16GY5	12DR
6FJ7	12BM	17AX3	12BL
6FM7	12EJ	17BE3	12BL
6FY7	12EO	17BF11	12EZ
6G11	12BU	17GE5	12BJ
6GE5	12BJ	17GV5	12DR
6GF5	12BJ	17JZ8	12DZ
6GV5	12DR	21GY5	12DR
6GY5	12DR	21HB5	12BJ
6HB5	12BJ	21HB5-A	12BJ
6HD5	12ES	21HJ5	12ES
6HE5	12EY	22BW3	12BL
6HF5	12FB	23Z9	12FT
6J10	12BT	30AG11	12DA
6J11	12BW	33GT7	12FC
		33GY7	12FN
		38HE7	12FS
		7984	12EU
		8156	12EU



PREPARATEVI A CONTROLLARE I COMPACTRON

All'offensiva sferrata dai transistori alle valvole, queste ultime hanno reagito con una certa efficacia. In questi ultimi anni, infatti, sono apparsi sul mercato nuovi tipi di valvole, di concezione assolutamente nuova e, talvolta, rivoluzionaria. Tutti noi conosciamo i nuvistor, nuovissime valvole in miniatura, che possono competere con i transistori per quel che riguarda le loro dimensioni e li superano certamente per le caratteristiche tecniche e per i molti impieghi che se ne possono fare. Oggi, una nuova valvola è stata lanciata sul mercato americano: la valvola compactron. Essa giungerà presto anche da noi e troverà molti tecnici impreparati. La valvola compactron si differenzia da ogni altro tipo di valvola prima di tutto per il suo zoccolo, che è a 12 spiedini (zoccolo duodecal), in secondo luogo per essere rappresentativa di due, tre e più valvole di tipo tradizionale; insomma, in un unico involucro la valvola compactron con

La tabella riportata qui accanto permette di ottenere l'immediata corrispondenza fra i vari tipi di valvole compactron e i loro zoccoli (simboli elettrici delle valvole riportati a pag. 258).

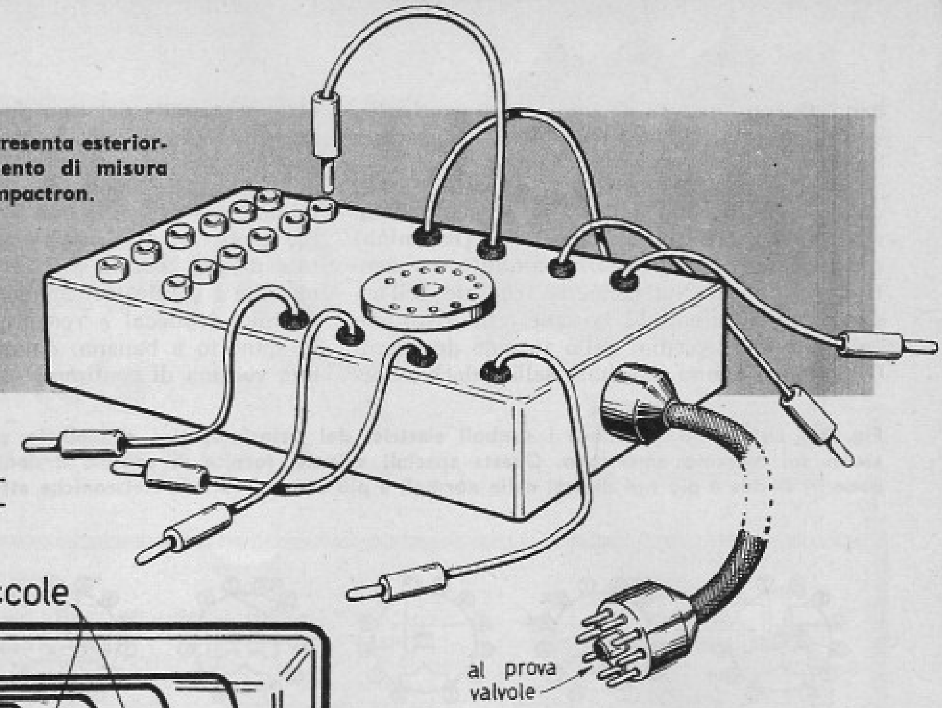
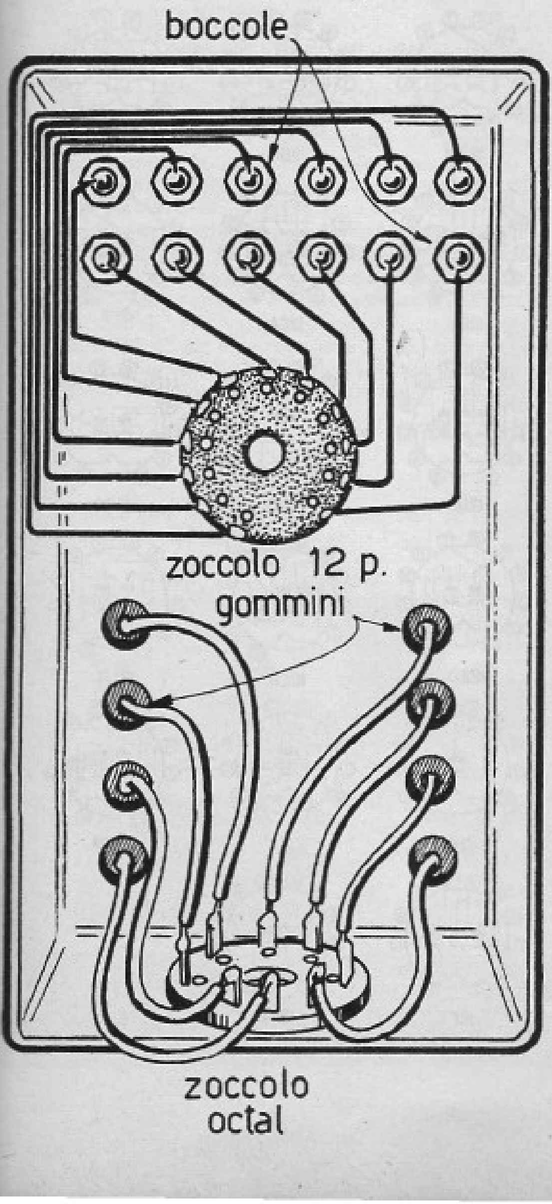


Fig. 1 - Così si presenta esteriormente lo strumento di misura delle valvole compactron.

Fig. 2 - Schema pratico dello strumento di misura.



tiene diverse valvole, cioè gli elettrodi che concorrono normalmente alla formazione delle valvole tradizionali. La zoccolatura che riportiamo conferma abbondantemente tali affermazioni. Prendiamo, ad esempio, la valvola compactron 6K11; la sua zoccolatura corrisponde alla sigla 12BY e la valvola si compone di tre triodi, di cui uno ha le caratteristiche del triodo della 12AU7, mentre gli altri due triodi hanno le caratteristiche dei due triodi della 12AX7.

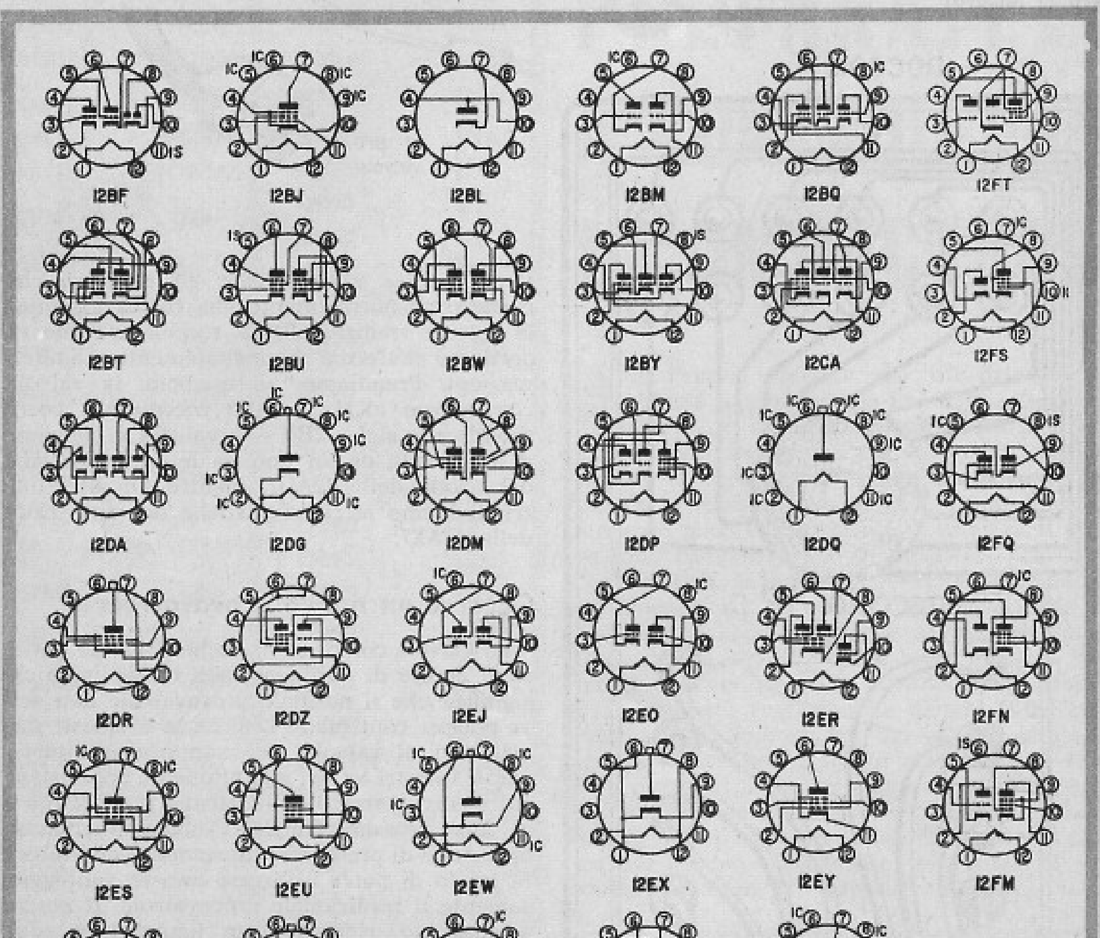
Occorre un nuovo provavalvole

Le valvole compactron, come abbiamo detto, sono dotate di uno zoccolo a 12 piedini e ciò significa che il normale provavalvole non serve più per controllare l'efficienza di questi speciali tipi di valvole. Per non lasciare impreparati i nostri lettori all'imminente apparizione sul nostro mercato delle valvole compactron e al loro prossimo impiego, abbiamo ritenuto opportuno di presentare un semplice adattatore in grado di poter utilizzare ancora vantaggiosamente il tradizionale provavalvole. Il nostro apparecchio, riprodotto in figura 1, è equipaggiato con uno zoccolo duodecal (12 piedini) sul quale si possono infilare tutti i tipi di valvole compactron da esaminare. Dall'apparecchio si diparte un cordone ad 8 conduttori, facente capo ad uno spinotto (maschio) identico allo zoccolo octal delle valvole di tipo ameri-

cano. Questo zoccolo va infilato nel corrispondente zoccolo portavalvola octal americano montato sul provavalvole.

Sul nostro apparecchio è applicato un secondo zoccolo octal americano, al quale si innesta uno zoccolo dello stesso tipo (femmina) e dal quale si dipartono otto conduttori recanti uno spinotto. Sul pannello frontale dell'apparecchio appaiono 12 boccole, che risultano collegate ai 12 piedini dello zoccolo duodecal. Gli spinotti vanno innestati nelle relative boccole, a seconda del tipo di esame che si vuol eseguire sulla valvola compactron. Le sottovalvole (permetteteci di chiamarle così) contenute nella valvola compactron possono essere esaminate una per volta con il nostro sistema, come se si trattasse di una normale valvola dotata di uno zoccolo octal americano. Ricordiamo che i conduttori applicati ai piedini dello zoccolo duodecal e recanti, ad un terminale, lo spinotto a banana, dovranno essere lunghi una ventina di centimetri circa.

Fig. 3 - La tabella riproduce i simboli elettrici dei principali tipi di valvole compactron già esistenti sul mercato americano. Queste speciali valvole, fornite di zoccolo a dodici piedini, racchiudono in sè due o più tipi diversi delle normali e più comuni valvole elettroniche attualmente impiegate.





Ancora una scatola di montaggio: per cantare, parlare, insegnare, dirigere, attraverso la radio a valvole.

TELEMICRO

Senza microfono, oggi, non si canta quasi più. Perchè? Perchè i fortunati possessori dell'ugola d'oro sono pochi, pochissimi, mentre quelli che hanno voglia di cantare sono molti.

Il canto, si sa, è un bisogno dell'uomo che sorge spontaneo, istintivo, in ogni momento, nelle ore felici e in quelle meno felici. Ma nel nostro tempo il canto è divenuto qualcosa di più; è passione, hobby, miraggio di fortune artistiche, è un fatto epidemico al quale pochi giovani possono sottrarsi. E a tutto ciò hanno contribuito, in grande misura, l'industria della musica riprodotta, i modernissimi mezzi di diffusione, la stampa, la critica, il cinema, creando veri e propri divi della canzone che destano ammirazione e un tantino di invidia nelle grandi masse giovanili. Si è verificata, dunque, fra i giovani una corsa frenetica verso il canto, quello limitato fra le pareti domestiche e quello a carattere di esibizione pubblica. Un po' dovunque sono sorte, o stanno

sorgendo, scuole per interpreti della musica leggera, per cantautori, concorsi per voci giovanili, vere e proprie gare.

Ma senza microfono, oggi, non si canta quasi più. Perchè la canzone dei nostri tempi assai di rado viene cantata; quasi sempre, essa è bisbigliata, sussurrata a fior di labbra o urlata. E' una tecnica nuova ma può essere un fatto di costume che, in ogni caso, tiene la bocca di tutti sempre vicina al microfono. E il microfono è un componente elettronico che deve sempre essere collegato ad un apparato amplificatore.

Potevamo noi di Tecnica Pratica rimanere insensibili alle aspirazioni di tanti giovani? E voi, amici lettori, che in casa vostra siete ritenuti i « maghi » della radio potete negare alla sorellina, al fratello o all'amico il conforto tecnico e l'esperienza acquisita in materia? Non sapete che con poco meno di 3.000 lire potete creare la gioia in tanti giovani aspiranti artisti? Ebbene, i nostri tecnici hanno pensato di darvi una mano anche in questo caso. Hanno progettato e allestito una scatola di montaggio che, in un batter d'occhio, permetterà a tutti di realizzare un ottimo « microfono » portatile, da collegare direttamente sulla presa fono di un qualsiasi ricevitore radio a valvole.

E' utile a tutti e indispensabile a molti

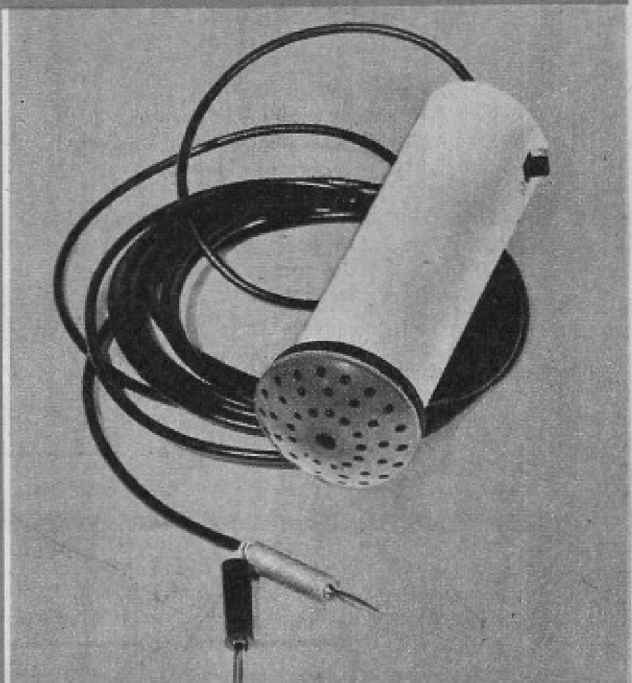
Se è vero che il telemicrofono è stato appositamente progettato per confortare le aspirazioni di molti giovani cantanti, è altrettanto

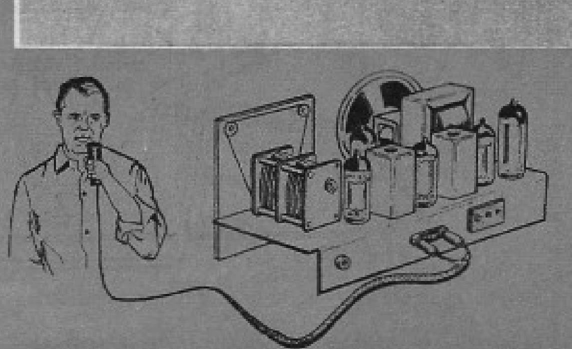
FONO

vero che questo apparato si presta ottimamente alle più svariate applicazioni. Esso potrà risultare di grande giovamento, nel lavoro, per il capo cantiere, per il dirigente, nell'officina e all'aperto. Servirà al propagandista politico, commerciale, industriale. E si renderà utile negli asili, nelle scuole, nelle palestre, alleggerendo il compito dell'insegnante nell'evitargli di sgolarsi per far giungere la voce chiara e tonante il più lontano possibile. Potrà ancora servire, nella vita privata, alla mamma che deve richiamare i figlioli distratti dal gioco, lontani nel giardino.

Chi suona uno strumento musicale potrà avere l'opportunità di esaltare le proprie esibizioni, facendo ascoltare la musica con un volume di suono più elevato, accessibile a quelli che sono più lontani o che non sono più dotati di un senso uditivo spiccato. Gli esempi potrebbero ancora continuare, ma preferiamo lasciare alla fantasia e allo spirito di applicazione dei nostri lettori l'impiego più opportuno e più utile del telemicrofono.

Semplicità, compattezza, leggerezza rappresentano le principali qualità del telemicrofono, che si regge con una sola mano e segue dovunque il cantante, il maestro, il dirigente d'azienda, l'istitutrice, il capo cantiere.





Il progetto

Il progetto, che risolve il problema proposto, è rappresentato nello schema elettrico riportato in queste pagine. L'entrata è costituita da un piccolo altoparlante; l'uscita è data da un cavo schermato, più o meno lungo a seconda delle esigenze del cantante, che va collegato, mediante due spinotti, alla presa fono applicata sulla parte posteriore di ogni ricevitore radio.

Il collegamento fra l'altoparlante e il transistore TR1 è felicemente ottenuto mediante connessione con l'emittore (e). La bassa impedenza dell'altoparlante risulta così adattata all'entrata del transistore. La base (b) è stabilizzata dal condensatore elettrolitico C1. Il segnale amplificato viene prelevato dal collettore (c). Il carico di collettore è rappresentato dalla resistenza R2. L'alimentazione del semplice circuito è ottenuta mediante una pila da 1,5 volt che, con il suo basso valore di tensione, non può danneggiare mai il transistore TR1 qualora si dovessero commettere errori di collegamento della pila in sede di realizzazione pratica. Il condensatore C2 accoppia lo stadio di amplificazione al pick-up del ricevitore radio. L'interruttore S1 permette di aprire il circuito quando il microfono non è utilizzato, allo scopo di non esaurire presto la carica della pila.

COMPONENTI

C1 = 25 mF (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF - 500 V? (ceramico)
R1 = 120.000 ohm (marrone-rosso-giallo)
R2 = 5.200 ohm (verde-rosso-rosso)
pila = 1,5 V
TR1 = SFT320 (transistore tipo pnp)
altoparlante = di tipo magnetico - diametro 5,6 mm
S1 = interruttore a leva

Fig. 1 - Schema elettrico del telemicrofono.

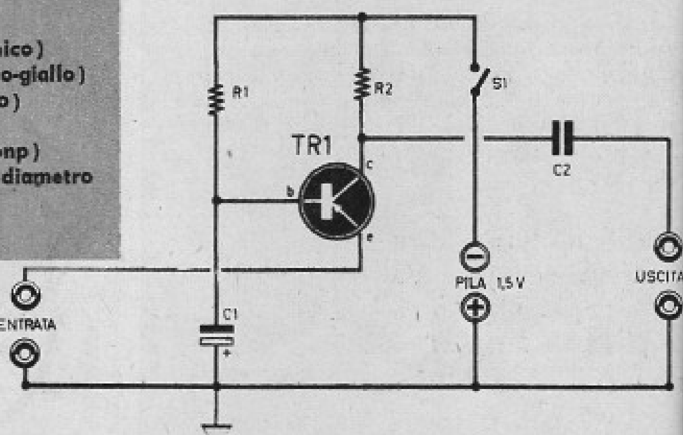
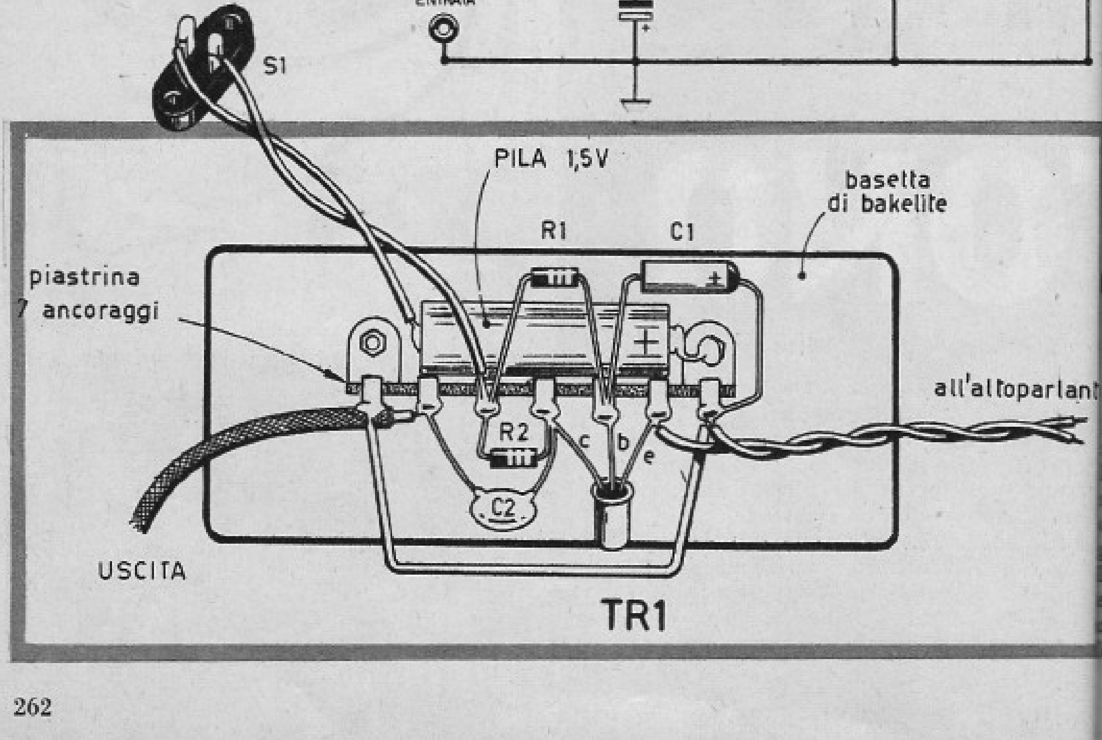


Fig. 2 - Schema pratico.





LA SCATOLA DI MONTAGGIO CONTIENE

1 condensatore ceramico a pasticca - 1 condensatore elettrolitico - 2 resistenze - 1 transistore - 1 interruttore - 1 pila a torcia - 1 morsettiera - 1 altoparlante - 2 spinotti-banana - 4 squadrette metalliche - 1 basetta rettangolare di bachelite - 1 capsula protezione altoparlante - 1 tubo cilindrico di plastica - 8 viti - 8 dadi - 1 guarnizione di gomma - 1 capsula di plastica di chiusura - cavo schermato - filo da collegamenti - filo stagno. L'ordinazione della scatola di montaggio del « Telemicrofono » va fatta al Servizio Forniture di TECNICA PRATICA Via Gluck, 59 Milano inviando L. 2.900 (spese di imballo e spedizione comprese) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/49018.

La scatola di montaggio

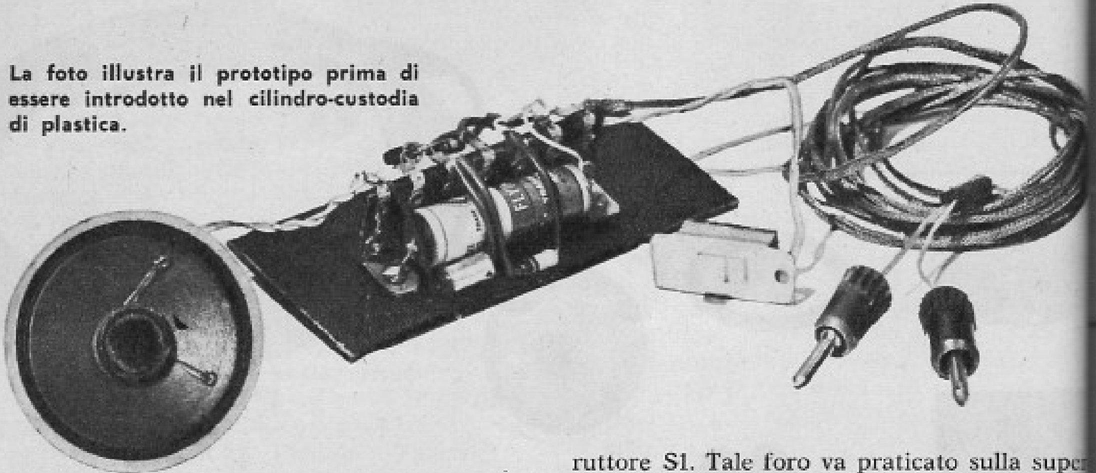
L'insieme di tutti di componenti necessari per la costruzione del telemicrofono è racchiuso in un cilindro di plastica, che rappresenta l'involucro esterno del microfono mobile. Esso contiene: l'altoparlante (che funge da microfono vero e proprio), la guarnizione di gomma, che protegge l'apparecchio dall'effetto Larsen, la basetta di bachelite, i componenti elettronici, i fili conduttori, le due capsule di chiusura superiore e inferiore del cilindro e le minuterie meccaniche.

Montaggio del circuito

La realizzazione pratica del telemicrofono va fatta in due tempi. Prima si montano i componenti elettronici sulla basetta, poi si procede con il montaggio meccanico di tutto il complesso.

La morsettiera, sulla quale vanno applicati i componenti elettronici, è dotata di sette terminali. In essi si effettuano le saldature dei terminali dei conduttori e dei componenti, così come è dato a vedere nel disegno rappresentativo dello schema pratico. Alle estremità

La foto illustra il prototipo prima di essere introdotto nel cilindro-custodia di plastica.



della morsettiera, in basso, vanno applicate due squadrette metalliche mediante due viti e due dadi. Una di tali squadrette viene collegata, mediante saldatura a stagno, al terminale positivo della pila, costringendola in tal modo a rimanere bloccata lungo una faccia della morsettiera. Questa stessa squadretta deve essere collegata al primo terminale, che, a sua volta, va collegato all'ultimo mediante uno spezzone di filo: esso rappresenta il conduttore di massa (terminale positivo) connesso con la calza metallica del conduttore schermato.

La morsettiera va fissata mediante due viti e due dadi, attraverso le due squadrette metalliche, nella parte centrale della basetta rettangolare di bachelite.

Montaggio del complesso

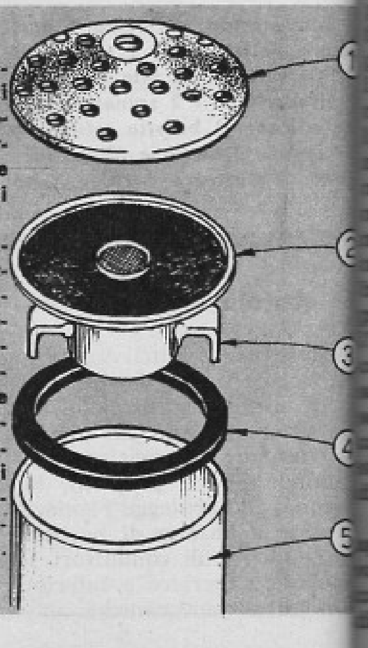
Il montaggio del complesso va iniziato soltanto dopo aver completato il montaggio della morsettiera sulla piastrina-supporto.

Prima operazione da farsi è quella di praticare il foro rettangolare necessario per lo scorrimento della leva di comando dell'interruttore S1. Tale foro va praticato sulla supe ficie del cilindro di plastica, verso una dell sue estremità. Si dovranno praticare anche due fori necessari per il passaggio delle du viti che bloccano l'interruttore.

Giunti a questo punto, si provvederà ad in trodurre nel cilindro di plastica la basett rettangolare di bachelite con il suo « equi paggio » elettronico.

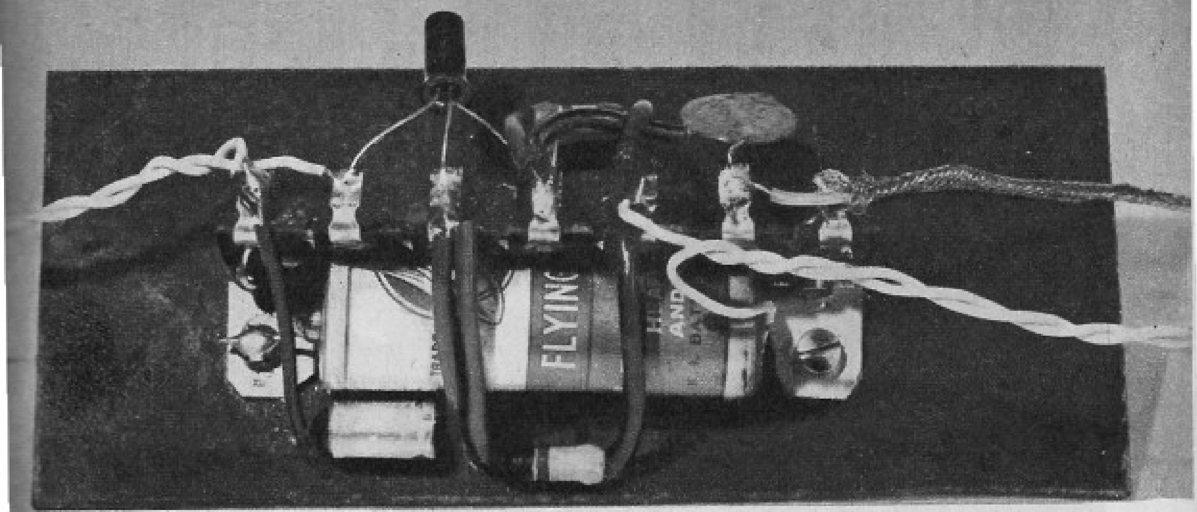
Tale basetta, la cui larghezza è di misur pari a quella del diametro interno del cilin dro, rimane bloccata per semplice aderenz delle parti.

La prima saldatura da farsi è quella de l'interruttore: i due conduttori, uscenti da terminale negativo della pila e dal quint terminale della morsettiera (abbiamo enume rato i terminali della morsettiera a partir



Vista in «esploso» delle parti componenti applicate sul bordo superiore del tubo di plastica. Leggenda: 1 - ghiera protettiva di plastica; 2 - altoparlante; 3 - squadrette metalliche saldate a stagno sul cestello; 4 - guarnizione di gomma anti-Larsen; 5 - tubo di plastica.





I pochi componenti del telemicrofono risultano connessi sui terminali di una morsettiera fissata al centro di una basetta rettangolare di bachelite. Sono visibili, nella foto, i conduttori dell'interruttore ed il cavo schermato della presa fono (a destra); a sinistra il filo collegato all'altoparlante.

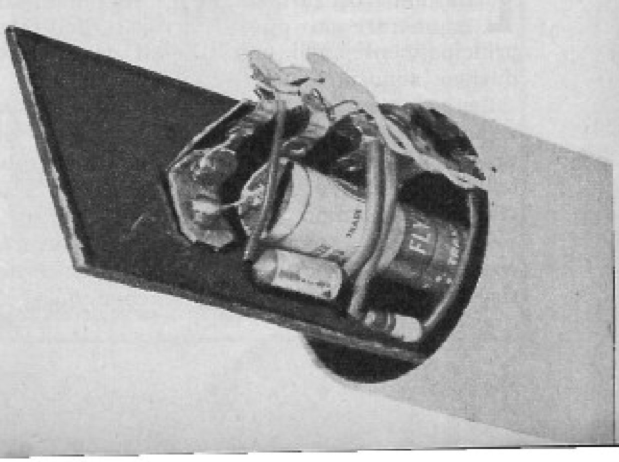
da quello in cui è direttamente collegato il morsetto positivo della pila); essi vanno collegati, mediante saldatura a stagno, ai due terminali dell'interruttore S1. Il cavo schermato va fatto passare attraverso un foro praticato al centro della capsula di plastica di chiusura del fondo del cilindro.

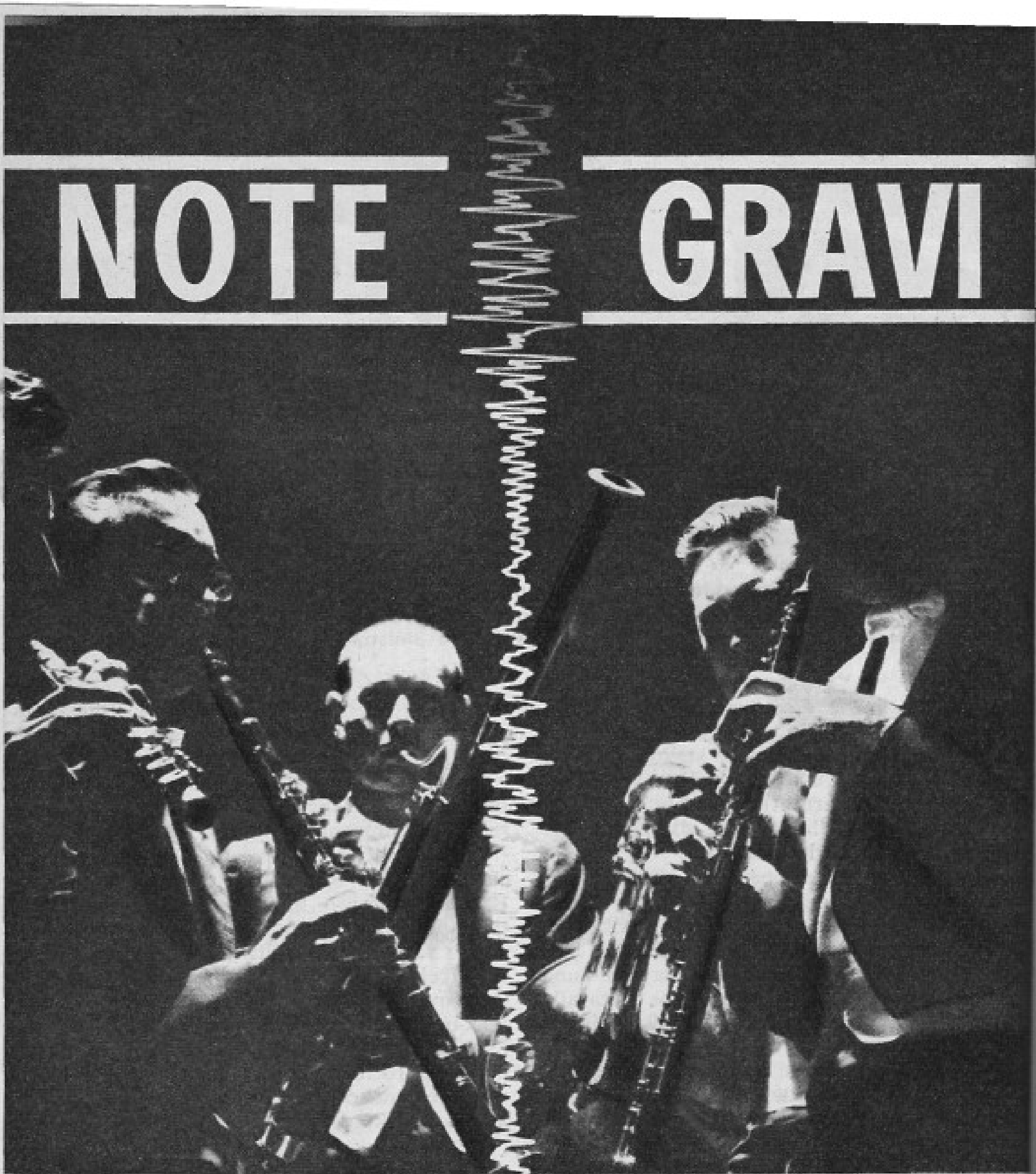
L'applicazione dell'altoparlante richiede una particolare attenzione. Sul suo cestello metallico vanno saldate due squadrette, in posizione diametralmente opposta e tali da aderire perfettamente sulla superficie interna del tubo di plastica. Se tale operazione viene fatta alla perfezione, non occorreranno le due viti di fissaggio delle squadrette al tubo di plastica, perchè la pressione delle squadrette stesse, sulla superficie interna del tubo, sarà tale da mantenere sufficientemente bloccato l'altoparlante. Lasciamo in ogni caso al lettore l'iniziativa del fissaggio dell'altoparlante che, come abbiamo detto può essere fatta in due maniere. Comunque, prima di innestare definitivamente l'altoparlante sull'imboccatura del tubo, si dovranno fissare sui terminali della bobina mobile i due conduttori uscenti dai primi due capicorda della morsettiera. Fra l'altoparlante e l'imboccatura del tubo occorre inserire la guarnizione di gomma, allo scopo di proteggere il circuito dall'effetto Larsen. Sopra l'altoparlante si provvederà ad incollare, lungo il suo bordo, la capsula di plastica che ha funzioni protettive (ci si servirà di un ottimo collante).

Sull'estremità del cavo schermato vanno applicate le due spine-banana; una di queste è connessa con il conduttore centrale del cavo, l'altra con la calza metallica. Raccomandiamo al lettore di eseguire con la massima cautela le operazioni di saldatura sulla calza metallica. Il calore del saldatoio potrebbe liquefare la sostanza isolante del filo centrale e dar luogo ad un cortocircuito fra il conduttore e la calza stessa, compromettendo, in tal modo, il funzionamento del complesso.

La semplicità di questo circuito non richiede alcuna operazione di messa a punto. Basterà soltanto effettuare un rapido controllo del montaggio, tenendo sottomano i nostri schemi; una volta accertata la precisione di cablaggio si potrà mettere in funzione l'apparecchio, dopo averlo collegato con il pick-up della radio. La voce riprodotta dall'altoparlante del ricevitore radio risulterà chiara e forte e permetterà un'ottima riproduzione anche delle voci più deboli degli aspiranti interpreti della canzone.

La basetta rettangolare di bachelite, completamente equipaggiata con il circuito del microfono, va introdotta attraverso l'imboccatura superiore del cilindro di plastica.





NOTE GRAVI

La riproduzione delle note gravi dipende da numerosi fattori, che ci proponiamo di enumerare in questo articolo dedicato, principalmente, agli appassionati della riproduzione sonora.

Le considerazioni che esporremo non serviranno nella pratica di montaggio di un ottimo amplificatore di bassa frequenza, se molte altre condizioni imposte dalla tecnica acustica non verranno rispettate.

Ma su quali argomenti dovremmo porre la nostra attenzione per ottenere il migliore dei risultati, e da quali fattori dipende quest'ultimo?

Esso dipende da ben otto condizioni:

1) Dalla perfetta linearità del vostro amplificatore.

2) Dalla sua impedenza d'uscita, quando risulti vantaggioso un montaggio ultralineare in sostituzione di un push-pull di triodi in un circuito a debole potenza.

3) Dalla potenza d'uscita imposta dall'amplificatore.

4) Dall'impiego della controreazione.

In altre parole, si tratta di abbassare, finchè è possibile, la risonanza caratteristica dell'altoparlante adibito alla riproduzione delle note gravi.

N ARGOMENTO CHE STA A CUORE GLI APPASSIONATI DELLA BUONA MUSICA

Che cosa si può sperare in questo modo? Ebbene, sembra possibile arrivare, se si tien conto di ciò che diremo, ad una variazione dell'ordine del 30 %, cioè alla possibilità di far scendere correttamente la risonanza di un altoparlante da 45 periodi a 30 periodi circa.

Ma i fattori sopraelencati, assai spesso sono stati da noi trattati e sono a conoscenza della maggioranza dei nostri lettori, per cui non riteniamo necessario ritornare su essi. Continuando la nostra enumerazione, le altre condizioni sono:

5) **Le caratteristiche proprie dell'altoparlante; ma qui subentra la... penosa questione del prezzo.**
6) **Le dimensioni del mobile acustico.**
7) **Gli accorgimenti che possono essere apportati al mobile acustico in funzione dell'altoparlante e degli effetti che si vogliono ricavare.**
8) **I materiali che concorrono alla costruzione del mobile.**

Tralasciando, come abbiamo detto, le prime quattro condizioni elencate, ci proponiamo ora di esaminare i rimanenti quattro argomenti, ai quali potrebbe essere aggiunto un quinto argomento relativo alle modificazioni climatiche. Vogliamo alludere alle condizioni atmosferiche e alle modifiche che il mobile e l'altoparlante subiscono col passare del tempo.

Caratteristiche dell'altoparlante destinato alla riproduzione delle note gravi

Cominciamo a parlare della membrana.

Maggiore sarà il diametro e migliore sarà l'effetto. Questa dimensione potrà essere compresa fra i 21 e i 38 centimetri.

La membrana del diametro di 21 centimetri è di dimensione tale da non permettere una ulteriore diminuzione.

Lasciamo da parte gli altoparlanti dotati di una membrana del diametro di 38 centimetri, a causa del loro prezzo elevato, rimanendo nel settore degli altoparlanti di valore commerciale medio, le cui membrane possono avere diametri compresi fra i 24 e i 30 centimetri.

Un criterio di scelta un po' semplicistico, ma valido, può essere il seguente: l'altoparlante non dovrà pesare meno di 1 chilogrammo. Il suo periodo di risonanza caratteristico (che è necessario conoscere) dovrà essere il più basso possibile (da 25 a 40 periodi al secondo).

Prima ancora della intensità magnetica, espressa in gauss (da 8000 a 16000 gauss), occorrerà porre l'attenzione sulla intensità del flusso magnetico, per evitare la saturazione; occorrerà, dunque, prendere in considerazione il diametro del nucleo, che dovrà essere elevato allo scopo di permettere di seguire anche i fenomeni transitori (picchi di corrente).

La forma esponenziale della membrana permetterà, talvolta, di ridurre (un poco) le dimensioni del mobile acustico.

Dimensioni del mobile acustico

Stabiliamo, prima di tutto, una breve classifica in cui risultino enumerati, in ordine di preferenza decrescente, i diversi tipi di mobili acustici, in grado di offrire i migliori risultati qualitativi:

1) Il mobile di legno, inteso come prodotto di sola falegnameria, dovrà avere un volume interno di 250 dm³. E a tale proposito vogliamo qui ricordare che i mobili di grande volume interno sono i più adatti alla riproduzione delle basse frequenze.
2) Il secondo posto della nostra classifica è occupato dal mobile internamente imbottito, con sabbia compressa di tipo piano, che i nostri lettori conoscono, per essere stato più volte presentato e descritto sulla rivista. E' un mobile semplice, poco costoso, facile da costruire e che offre risultati eccellenti.

Le dimensioni consigliate per questi tipi di mobili possono essere le seguenti:

Larghezza	Altezza	Diametro AP	Volume
75 cm	90 cm	25 cm	125 dm^3
75 cm	100 cm	30 cm	140 dm^3

Lo spessore dell'imbottitura con sabbia bene asciutta e compressa potrà essere di 2 centimetri.

3) Al terzo posto poniamo il mobile di tipo Bass-Reflex e quello dotato di labirinto acustico. Il mobile con labirinto acustico può essere equipaggiato con un altoparlante di tipo esponenziale, di dimensioni più piccole di quello montato sul mobile Bass-Reflex, che è noto per abbassare notevolmente il periodo di risonanza dell'altoparlante stesso, ma che richiede molta più attenzione per quel che concerne la superficie di efflusso dell'aria.
4) Al quarto posto releghiamo il mobile cilindrico, allargato, di forma assai tozza e particolarmente imbottito all'interno, perchè esso si rivela eccellente per un amplificatore dal quale si pretende la riproduzione, esaltata, delle note acute e di quelle gravi. Ci riferiamo ad un amplificatore con uscita in push-pull o ad una sola valvola finale, dotato di un solo canale.

Accorgimenti utili per modificare i risultati

L'imbottitura?... Materiale antiacustico all'interno del mobile?... Ebbene, rispondiamo di sì, senza esitazione alcuna, dato che qui non ci occupiamo delle alte frequenze e perchè la buona riproduzione delle note acute richiede superfici liscie.

L'imbottitura va fatta con feltro di grande spessore o con due spessori di flanella o, più semplicemente, con un doppio spessore di un sottile feltro teso. Quale ruolo compete all'imbottitura? Quello di evitare le onde stazionarie. Esso è necessario soprattutto quando il mobile acustico è di forma allungata o diviso in due scompartimenti. A giusta ragione, la preferenza data al procedimento dell'imbottitura incontra i favori dei cultori della tecnica acustica.

E' usanza di sistemare l'apertura per la fuoriuscita dell'aria nella parte anteriore del mobile; a dire il vero l'esperienza dimostra che un tale sistema non svolge un ruolo di grande importanza e che si può benissimo riportare le aperture nella parte posteriore del mobile. Ciò che conta è la superficie dell'apertura, che può anche essere resa regolabile a piacere. Se il volume del mobile acustico è grande, la regolazione dell'apertura non è critica.

L'acustica qui trattata ha un carattere sperimentale e non crediamo che vi siano delle regole ben precise per determinare delle corrispondenze esatte nelle dimensioni per ciascun caso particolare. Taluni problemi vanno regolati sempre con l'aiuto dell'orecchio, che risulta il giudice migliore nei processi della riproduzione sonora. A titolo di esempio vogliamo esporre alcuni dati da noi rilevati:

Diametro dell'altoparlante	Frequenza di risonanza dell'altoparlante	Frequenza di accordo	Volume del mobile	Superficie di apertura
25 cm	50 Hz	50 Hz	140 dm^3	324 cm^2
30 cm	45 Hz	45 Hz	170 dm^3	260 cm^2
28 cm	40/50 Hz	40 Hz	240 dm^3	338 cm^2

Costruzione di un mobile antirisonante

I materiali da scegliersi per l'imbottitura interna del mobile acustico sono: la lana di vetro, il feltro (al quale diamo la nostra preferenza) dello spessore di 1 centimetro, il cascame di lana compressa, la polvere di sughero impastata con colla.

Per la forma del mobile occorrerà evitare, nei limiti delle possibilità, le pareti parallele, dando la preferenza alle forme di mobili a base triangolare o pentagonale (quest'ultima sembra la più indicata).

Una volta confezionato il mobile acustico, esso dovrà raggiungere necessariamente una buona compattezza e rigidità; dovrà essere pesante e i vari pannelli che lo compongono verranno prima incollati tra loro e poi avvitati. Nulla osta, in un secondo tempo, ad un intervento di ordine decorativo, per abbellire il mobile stesso secondo i propri gusti. Rite

iamo inutile ripetere che sarà cosa dannosa ssociare ad un tale mobile un trasformatore 'uscita di tipo comune. La sua induttanza primaria dovrà essere almeno di 200 Henry.

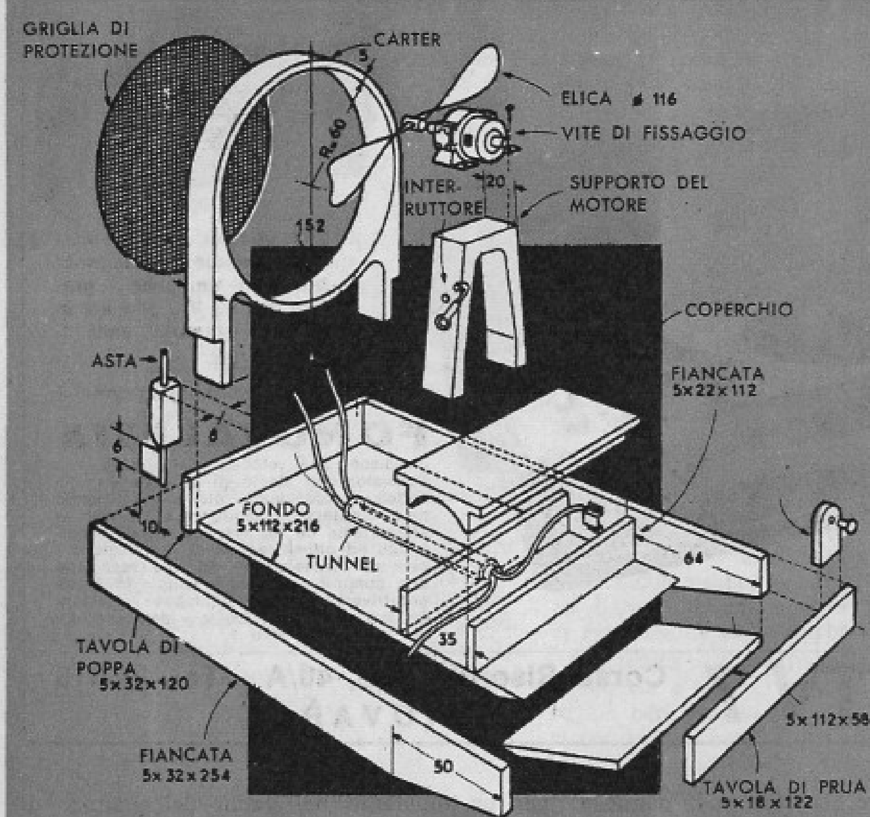
L'alta fedeltà costituisce una tecnica di riproduzione sonora che non implica l'ascolto in n locale di vaste dimensioni. Non si tratta, nfatti, in pratica di ottenere una riproduzione onora di intensità pari a quella che si ha ll'origine musicale. E se ciò avviene è davero una grande fortuna non sollevare le ire el vicinato. Assolutamente no! L'alta fedeltà on consiste in ciò. In essa si richiede dapprima una intensità sonora, che è una percentuale dei « forti » e dei « pianissimo » prootti dall'orchestra e che deve essere perfetamente tollerata dall'orecchio umano. In sendo luogo l'alta fedeltà consiste nel poter conoscere, senza alcuna esitazione, i vari rumenti che entrano in azione nel corso di n concerto; e, infine, nel poter udire, senza erdere un colpo, senza « schiacciamenti », nza alcuna vibrazione di sorta, un magirale tocco di timpano o di piatti, mentre suono i violini o i flauti.

Allo stato attuale della tecnica, l'alta fedeltà riservata ai dischi microsolco e, più ancora, a modulazione di frequenza. Ma mettiamoci per un momento nei panni dell'amatore di musica, di colui che è dotato di ottimo orecchio musicale. Costui dapprima sogna e poi acquista il ricevitore radio a modulazione di ampiezza e di frequenza, unito ad un giradischi. Egli crede di aver trovato la buona soluzione alle sue esigenze musicali, mentre è ancor lontano da queste! L'insufficienza del volume interno del mobile ne è l'indice primo!

Un colpo d'occhio all'altoparlante. Il suo diametro si aggira intorno ai 17 centimetri: una misura assolutamente insufficiente! Un altro colpo d'occhio al trasformatore d'uscita. Quanto può pesare questo componente? 1 Kg.? Le sue dimensioni sono di 5x7 cm? E' da cambiarsi.

Quante trasformazioni, si potrà obiettare! Ma è un errore esprimersi così, perchè esse sono alla portata di tutti i dilettanti.

Che c'è da fare in questi casi? Basta togliere l'altoparlante dal mobile a cui è applicato solitamente mediante quattro sole viti da legno; basta allungare i conduttori del trasformatore d'uscita e piazzare il tutto in un mobile complementare che abbia le migliori caratteristiche del mobile acustico. Questo lavoro non richiede il più delle volte che una sola mezz'ora!



Un'originale costruzione aeronavale che è una via di mezzo fra il motoscafo e l'idrovolante.

IDROSCIVOLANTE ELETTRICO

Dopo tanti argomenti di elettronica, una piccola, semplice costruzione, in pratica un originale giocattolo, può rappresentare un motivo di distensione per tutti.

L'idroscivolante è un barchino, con propulsione ad elica, che agisce non già sull'acqua ma sulla massa d'aria, divenendo un modellino che sta a mezza via fra il motoscafo e l'idrovolante.

Lo scafo, realizzato con tavolette di abete o di legno bianco dello spessore di 4 mm, è ad angoli vivi. Le diverse parti sono unite insieme per mezzo di colla impermeabile di buon qualità.

Il carter dell'elica è a forma di anello ed ottenuto con legno dello spessore di 20 mm. due montanti vanno incollati sui fianchi in terni dello scafo, nella sua parte posteriore. supporto del motore è dello stesso spessore va costruito tenendo conto delle dimensio del piccolo motore che si è riusciti a reperi in commercio. Prima di incollarlo occorre montare l'elica sull'asse ed accertarsi del su regolare funzionamento.

L'elica

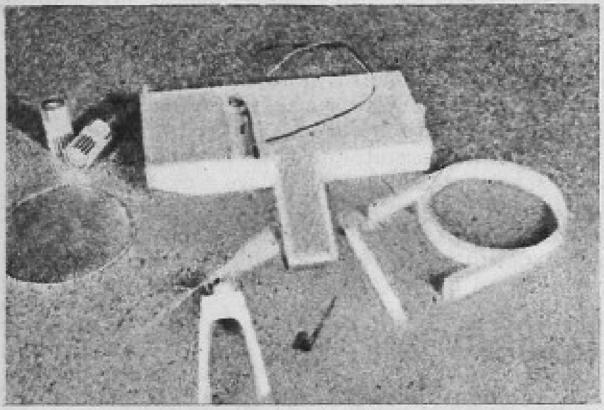
Il diametro dell'elica è di 116 mm; essa va costruita con legno duro, dato che difficilmente si potrà reperire in un negozio specializzato nella vendita di articoli per modellismo un'elica dotata di questo diametro. Coloro che vorranno risparmiarsi la costruzione dell'elica, potranno acquistarne una di diametro superiore, segando le estremità delle pale e provvedendo poi ad addolcire i tagli con carta vetrata. Sempre con l'aiuto di carta vetrata si provvederà a smussare quella pala che risultasse leggermente più pesante dell'altra, impedendo l'esatto equilibrio dell'elica. Il diametro del foro centrale dell'elica dovrà essere perfettamente identico a quello dell'asse motore, in modo che essa possa penetrare a forza sull'asse stessa, rimanendovi definitivamente fissata. La base del motore viene avvitata sul supporto di legno, mentre quest'ultimo è incollato sul fondo dello scafo in posizione tale da permettere una libera rotazione dell'elica internamente al carter. La faccia posteriore del carter viene chiusa da un disco-schermo a griglia di lamiera a fili sottili, che è incollato sui bordi dell'anello di legno.

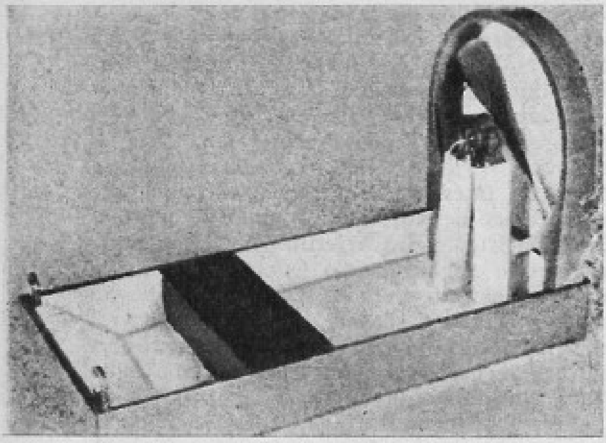
Alimentazione elettrica

Il motorino elettrico, che verrà acquistato in un negozio di modellismo, viene alimentato per mezzo di una o più pile che, dovendo essere riparate dall'umidità, verranno racchiuse nell'apposito alloggiamento, che si trova a metà circa dello scafo. In ogni caso, prima di racchiudere le pile nel loro compartimento, sarà prudente effettuare una prova del funzionamento dell'idroscivolante. I fili che conducono la corrente dalle pile al motore dovranno essere connessi con i rispettivi terminali per mezzo di saldature a stagno. Occorre impedire che i conduttori risultino esposti all'umidità o, tanto peggio, all'acqua. Per ovviare a ciò si fanno scorrere i due conduttori in un cilindretto di legno oppure metallico che, nel nostro disegno costruttivo, è stato definito con la parola « tunnel ».

Interruttore

Quando le pile vengono allogate nell'apposito scompartimento, non è più agevole accedere ad esse per interrompere il passaggio della corrente, cioè per fermare il motore. Occorre dunque provvedere alla realizzazione di un interruttore, che permetta di avviare o di fermare il motore con estrema semplicità di manovra. Si riesce a far ciò costruendo un rudimentale interruttore che conviene applicare su un fianco del supporto di legno del motore. Esso consiste in un pezzettino di filo di rame terminante con un gancio. Questa piccola leva ruota sull'asse di una vite conficcata nel legno e si aggancia, o si sgancia, con facile manovra, sulla testa di una seconda piccola vite conficcata sul legno in posizione poco lontana dalla prima vite. Sulle due punte delle viti da legno, che sporgono nella parte interna del supporto di legno occorrerà effettuare le opportune saldature a stagno dei conduttori. In una va saldato un conduttore proveniente dalla pila, nel-

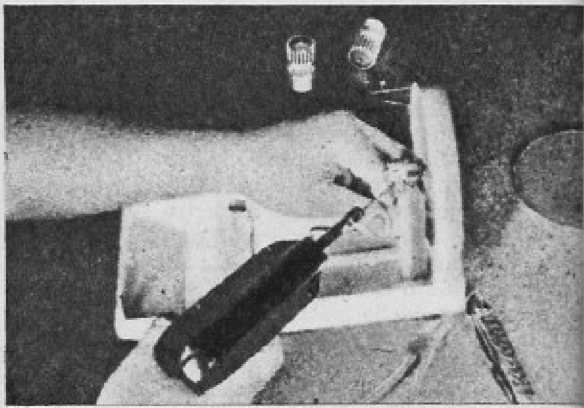




l'altra quello che fa capo ad uno dei terminali del motore; l'altro terminale del motore rimane costantemente connesso con uno dei morsetti della pila.

Senso di marcia

Normalmente l'elica, quando ruota, deve spingere in avanti l'idroscivolante; si può, tuttavia, invertire il senso di marcia del barchino, semplicemente invertendo le connessioni sui morsetti della pila; in questo caso l'elica, anzichè spingere il barchino, lo tira indietro.



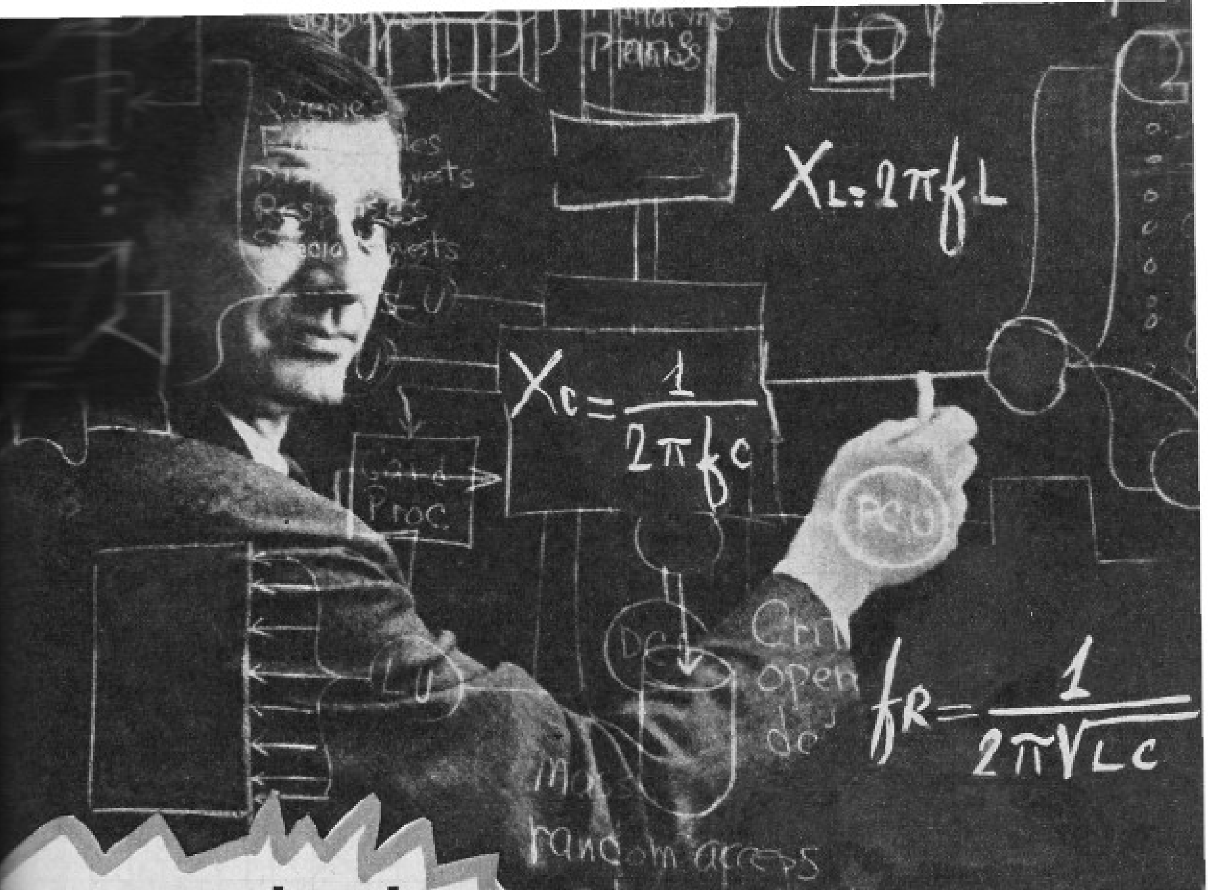
L'idroscivolante è un barchino che va costruito, principalmente, con tavolette di abete o di legno bianco. Le diverse parti sono unite insieme per mezzo di colla impermeabile di buona qualità. Le illustrazioni riproducono le varie fasi di montaggio dell'imbarcazione.

Timone di direzione

La dirigibilità del barchino è assicurata da un piccolo timone di ferro bianco, saldato su una piccola asta verticale. L'astina è infilata in un manicotto di legno che va incollato a metà esatta della tavoletta di fondo dello scafo. Questo rudimentale timone offre all'idroscivolante la possibilità di navigare nella direzione voluta, anche descrivendo un cerchio a largo raggio sullo specchio d'acqua. E' ovvio che il timone va regolato prima dell'inizio della corsa.

Verniciatura dello scafo

Dopo una accurata scartavetratura di tutto lo scafo e delle rimanenti parti in legno, occorrerà verniciare l'idroscivolante con due mani di vernice impermeabile. La vernice alla lacca non soltanto mantiene strettamente uniti gli spigoli, ma preserva pure la colla dall'azione dell'acqua. Ci permettiamo di suggerire, per le parti esteriori dell'imbarcazione, il color grigio chiaro; per il carter proponiamo il bianco e per l'interno dell'idroscivolante, il rosso.



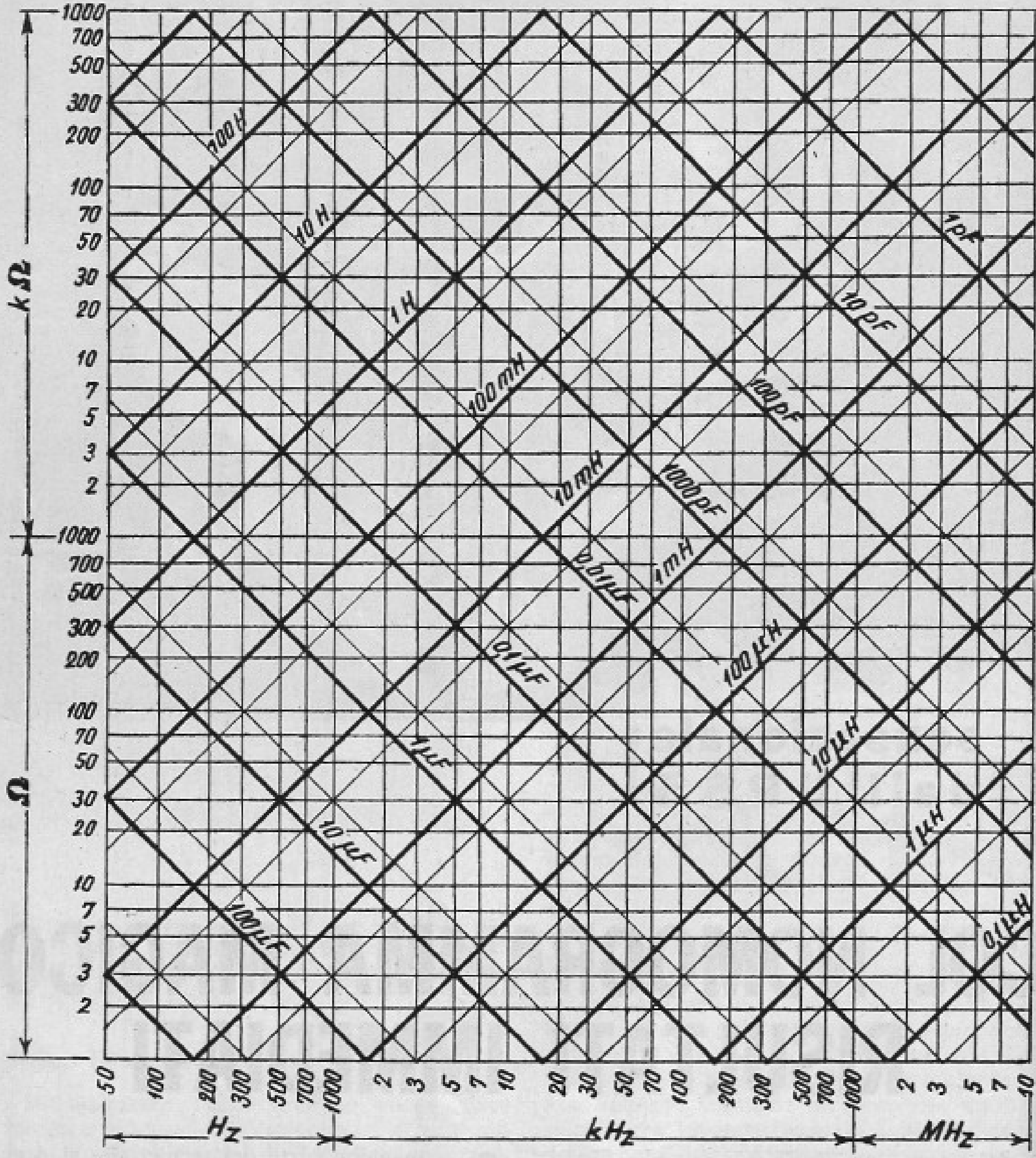
sensazionale dall'URSS!

COL NOMOGRAMMA MAGICO RISULTATI IMMEDIATI

Per determinare la reattanza induttiva, la reattanza capacitiva e la frequenza di risonanza occorre eseguire alcune operazioni matematiche, talvolta lunghe e difficoltose per i dilettanti di radiotecnica. Il nomogramma riportato alla pagina seguente permette di rilevare tali dati con la massima immediatezza.

La maggior parte dei tecnici che si occupano di elettrotecnica e radiotecnica si trovano nella necessità di applicare talune forme, che rappresentano le chiavi fondamentali dell'elettrotecnica e che sono necessarie per la soluzione di problemi complessi ed anche semplici.

Nel fascicolo scorso avevamo dedicato qualche paginetta alla legge di Ohm, presentando un abaco che permetteva di risolvere, col metodo pratico ed immediato, le tre equazioni fondamentali della famosissima legge. La legge di Ohm è assolutamente necessaria



QUESTO È IL NOMOGRAMMA MAGICO

Sull'asse delle ascisse sono riportati i valori di frequenza, su quello delle ordinate i valori ohmmici delle reattanze; sulle diagonali i valori capacitivi e induttivi.

per risolvere anche i problemi più elementari di radiotecnica e non può essere quindi ignorata neppure dai principianti, dai più modesti elettricisti fino a coloro che si cimentano nella realizzazione di radioapparati a valvole e a transistori. Ma se per un dilettante può essere sufficiente la conoscenza delle tre equazioni fondamentali della legge di Ohm, per chi ne sa di più o sta per studiare le correnti alternate, questa legge non è più sufficiente, perchè con le correnti alternate non si ha più a che fare con le resistenze ohmmiche

pure; perchè con le correnti alternate subentrano altri tipi di resistenze che prendono nomi diversi, che non hanno un valore costante, ma che dipendono dalle caratteristiche elettriche del circuito e da quelle delle correnti che lo percorrono.

Tutti hanno sentito parlare delle bobine di induttanza e dei condensatori, perchè questi componenti vengono largamente impiegati da tutti gli appassionati di radio. Ora si sa che le bobine di induttanza e i condensatori variabili possono essere inseriti nei circuiti a correnti alternate. La bobina di induttanza è un conduttore continuo che si lascia attraversare dalla corrente continua e da quella alternata; il condensatore è un componente che si lascia attraversare soltanto dalle correnti alternate e non da quelle continue, proprio perchè in esso manca la continuità elettrica (le armature di ogni condensatore sono isolate tra di loro dal dielettrico). Le bobine di induttanza e i condensatori, come qualsiasi altro componente, oppongono alle correnti alternate una apparente resistenza, che prende il nome di reattanza. Più precisamente, la resistenza opposta dai condensatori alle correnti alternate prende il nome di reattanza capacitiva, mentre quella opposta alle correnti alternate dalle induttanze, prende il nome di reattanza induttiva. Il valore di queste due grandezze viene determinato, in elettrotecnica, mediante l'applicazione di due famose formule, le seguenti:

$$\text{reattanza induttiva} = 2 \times \pi \times f \times L$$

$$\text{reattanza capacitiva} = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

In queste due formule la lettera f sta ad indicare il valore della frequenza della corrente alternata che attraversa la bobina di induttanza; la lettera L indica il valore dell'induttanza della bobina; la lettera C sta ad indicare il valore capacitivo del condensatore.

L'applicazione di tali formule implica una serie di piccole operazioni matematiche che possono assorbire un po' di tempo prezioso al tecnico, che sta progettando o sperimentando.

E come abbiamo fatto lo scorso mese, anche questa volta presentiamo ai nostri lettori un abaco, che permette di risolvere immediatamente le due formule sopra citate. Ma c'è di più. Il nostro abaco può essere utilizzato per risolvere immediatamente un altro problema di radiotecnica, quello della determinazione della frequenza di risonanza di un circuito induttivo-capacitivo.

Dunque, si tratta di un abaco di straordinaria praticità ed utilità, che non abbiamo inventato noi ma che è stato composto da elet-

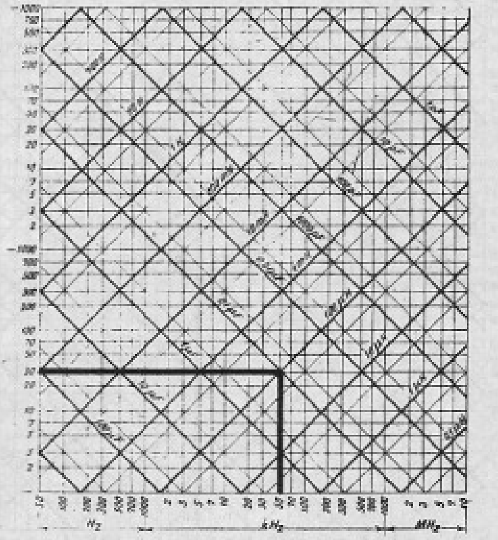
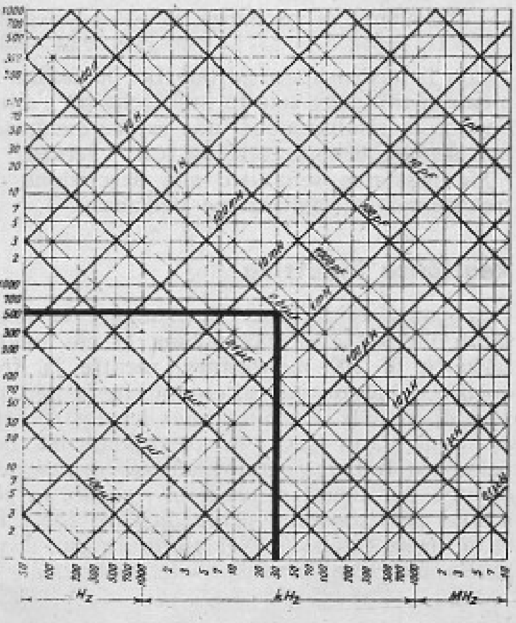


Fig. 1 - Esempio di impiego del nomogramma, riportato nell'articolo, per la determinazione della reattanza induttiva. Le linee bianche indicano la posizione dei due righelli usati dall'operatore.

Fig. 2 - Esempio di impiego del nomogramma, riportato nell'articolo, per la determinazione della reattanza capacitiva. Le linee bianche indicano la posizione dei due righelli usati dall'operatore.



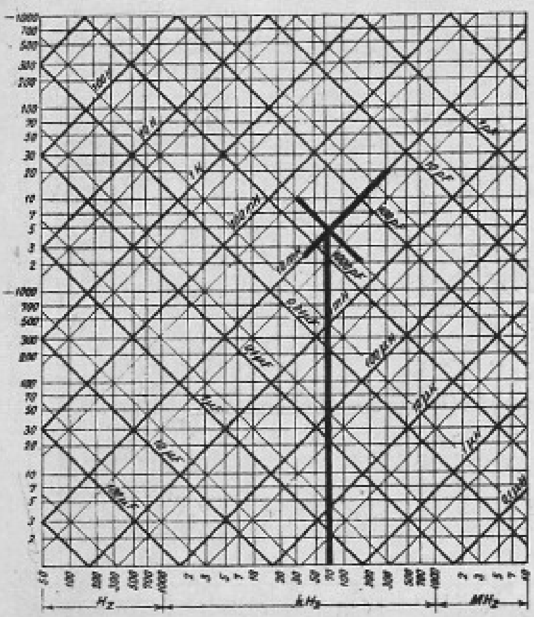


Fig. 3 - Esempio di impiego del nomogramma, riportato nell'articolo, per la determinazione della frequenza di risonanza. Le linee bianche indicano la posizione dei righelli usati da chi calcola.

trotecnici di nazionalità russa, perchè esso risulta pubblicato in una notissima rivista di radiotecnica pubblicata nell'U.R.S.S.

Il valore della frequenza di risonànza di un circuito si dovrebbe determinare applicando la seguente formula:

$$\text{frequenza di risonanza} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Con il nostro abaco si può far benissimo a meno di utilizzare tale formula, che tra l'altro implica la risoluzione di una radice quadrata, non sempre bene accetta da tutti i lettori.

Ma passiamo senz'altro alla descrizione di tre esempi di applicazione dell'abaco.

Reattanza induttiva

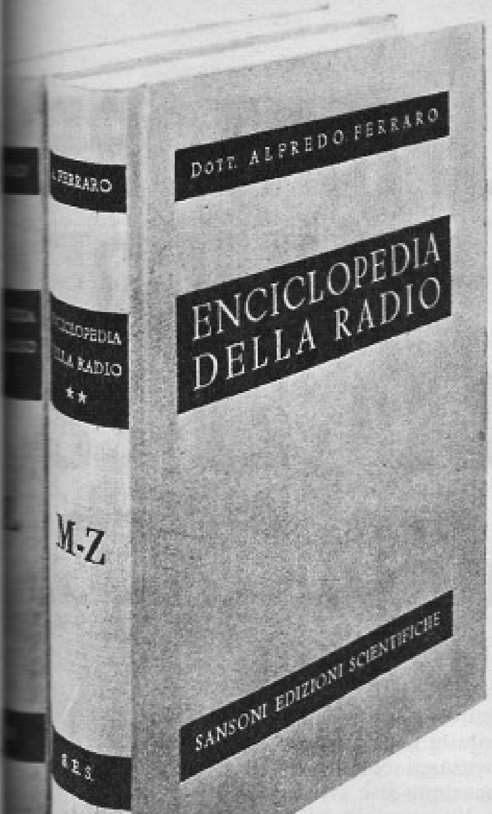
Supponiamo di dover determinare la reattanza induttiva di una bobina la cui induttanza è di 100 microhenry, mentre la frequenza della corrente alternata che la percorre è di 50 KHz. L'applicazione del nostro abaco viene fatta così: in corrispondenza del valore 50 KHz, riportato sull'asse orizzontale di base dell'abaco, si pone un righello, in posizione perfettamente perpendicolare con l'asse di base (ascisse). Nel punto in cui il righello interseca la trasversale, sulla quale è riportato il valore di 100 microhenry, si pone un secondo righello, in posizione perpendicolare al primo e sull'asse verticale a sinistra dell'abaco (asse delle ordinate) si legge il risultato che è di 30 ohm. Per l'applicazione di questo esempio, così come abbiamo fatto per quelli successivi, abbiamo riportato lo stesso abaco con i due tratti neri, verticale ed orizzontale, in sostituzione dei due righelli che il lettore dovrà usare durante l'impiego dell'abaco stesso.

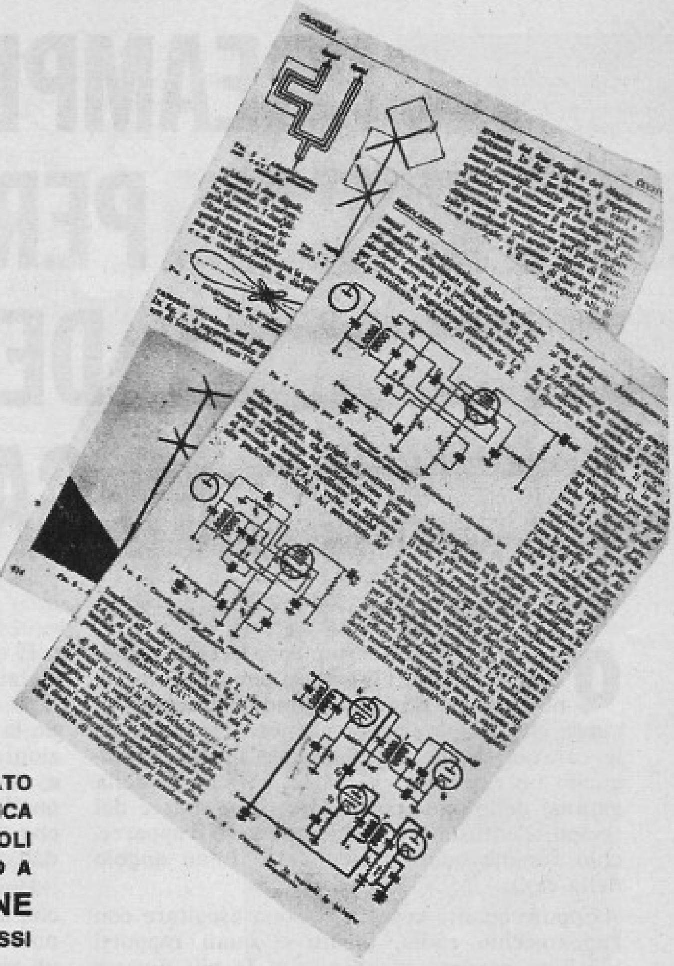
Reattanza capacitiva

Supponiamo di dover determinare la reattanza capacitiva di un condensatore del valore di 10.000 pF, nel caso in cui la tensione da applicarsi ai suoi terminali abbia la frequenza di 30 KHz. Ponendo il righello, come nell'esempio precedente, in posizione verticale rispetto all'asse orizzontale di base dell'abaco (asse delle ascisse), e facendolo corrispondere al numero 30 (30 KHz), si tiene conto del punto di intersezione di questo righello con la diagonale sulla quale è riportato il numero 0,01 microfarad (è ovvio che 0,01 microfarad vale 10.000 pF). In questo punto si pone il secondo righello, in posizione perfettamente orizzontale rispetto alla base e perpendicolare al primo righello. Nel punto in cui questo secondo righello interseca il lato estremo a sinistra dell'abaco, cioè l'asse delle ordinate, si legge il numero di 500 ohm, che rappresenta il valore della reattanza capacitiva del condensatore in esame alla frequenza di 30 KHz.

Frequenza di risonanza

Supponiamo di determinare il valore della frequenza di risonanza di un circuito induttivo-capacitivo, composto da una bobina di induttanza del valore di 10 mH e da un condensatore del valore di 500 pF. Occorre trovare il punto di intersezione delle due diagonali rappresentative dei valori citati, quella in cui è riportato il valore di 10 mH e quella rappresentativa del valore di 500 pF (nell'abaco non è riportato tale valore, ma è segnata la linea corrispondente). Dal punto di intersezione delle due diagonali si fa scendere il righello, perpendicolarmente alla linea di base dell'abaco (asse delle ascisse), fino ad intersecare tale linea nel punto in cui si legge 70.000 Hz. E' questo il valore della frequenza di risonanza, che altrimenti avrebbe dovuto essere determinato mediante la formula prima citata.





DIZIONARIO RAGIONATO
SULLA TECNICA
DELLE CORRENTI DEBOLI
CON PARTICOLARE RIGUARDO A

RADIOTECNICA - TELEVISIONE

ED ARGOMENTI CONNESSI

È UN VERO DIZIONARIO TECNICO

nel quale trovano ampia trattazione teorico-pratica gli argomenti riguardanti la radiotecnica, la tecnica elettronica e la televisione.

È UNO STRUMENTO INDISPENSABILE

per tutti i tecnici che operano in radiotecnica, televisione ed elettronica e per coloro che si addentrano nell'entusiasmante mondo della tecnica.

È UNA FONTE DI CONSULTAZIONE

che aiuta a risolvere, con notevole risparmio di tempo, qualsiasi quesito connesso agli argomenti trattati quali: acustica degli ambienti, architettura funzionale, telegrafia e telefonia, chimica e metallurgia, radiogoniometria ed assistenza alla navigazione.

E' un'opera consigliata in tutti i politecnici indispensabile agli allievi dei corsi per corrispondenza

OFFERTA SPECIALE

dell'opera completa franco di porto anzichè a Lire ~~18.000~~ a Lire **7800**

PER RICEVERE L'OPERA

basta inviare anticipatamente la somma di L. 7.800 (spese comprese) a: « TECNICA PRATICA » - Via Gluck 59 - Milano, effettuando versamento a mezzo vaglia o sul nostro C.C.P. 3/49018.

PREAMPLIFICATORE PER LE BANDE DEI 14-21-28 MEGACICLI/SEC.

Quando si acquista un apparecchio radio, l'entusiasmo e l'interesse per l'ascolto sono i motivi dominanti, indubbiamente; si vuole che l'apparecchio sia potente, possegga le caratteristiche principali che contraddistinguono un ricevitore di classe, sia dotato della gamma delle onde corte. Poi, con l'andare del tempo, l'entusiasmo viene meno e l'apparecchio rimane quasi dimenticato in un angolo della casa.

Eppure quante cose si possono ascoltare con l'apparecchio radio, quanti e quali rapporti ideali si possono stabilire con le più diverse parti del mondo! In verità, l'interesse e l'occupazione che può darci un ricevitore radio potrebbero essere tali da tenerci sempre attaccati ad esso con entusiasmo in un continuo ascolto che, in pratica, significa cultura, aggiornamento e divertimento.

E chi si sogna, oggi, di commutare il bottone cambio-gamma per mettersi ad ascoltare le onde corte? Pochi davvero. Eppure proprio nella gamma delle onde corte pullula un mondo così vario, così reale ed attuale che chi lo ha appena conosciuto non può distaccarsene più.

La corrispondenza, che giornalmente giunge nella nostra redazione, ci fa capire quanti dei nostri lettori traggano interesse e diletto dall'ascolto delle emittenti dilettantistiche sulla gamma delle onde corte. E' una strana emozione questa che chiunque può provare con il normale ricevitore supereterodina a 5 valvole, in ogni ora del giorno e della notte, sulle gamme d'onda dei 14-21-28 Mc/s.

E quando si comincia non si finisce più. Inizialmente si captano le sigle, quindi si decifrano i messaggi con il codice « Q » e poi, quando la passione si è sviluppata, il ricevere le stazioni italiane, quelle più potenti, non basta più e si pretende di captare le emittenti estere quelle di minor potenza e, infine, tutte quelle che sono così numerose, che stanno al di là dell'oceano.

Una tale aspirazione non può essere esaudita con la modesta sensibilità del ricevitore di casa nostra. E le soluzioni sono due: o si acquista un ricevitore più sensibile, magari di tipo professionale, peraltro molto costoso, oppure si interviene sul proprio ricevitore mediante alcuni accorgimenti tecnici intesi ad aumentare la sensibilità.

Ma come si può fare per aumentare la sensibilità del proprio ricevitore radio? Come è possibile, in pratica, esaltare la sua caratteristica di ricevere le emittenti più deboli e quelle più lontane?

Un sistema, che è poi quello tradizionale, può consistere nell'impiegare una antenna calcolata per la gamma che si vuol ricevere.

Un altro sistema consiste nel collegare al ricevitore radio un preamplificatore di alta frequenza.

Il miglioramento dell'antenna permette di captare una maggiore quantità di energia ad alta frequenza; l'installazione di un preamplificatore permette l'amplificazione dei segnali captati dall'antenna per elevarli ad un livello tale come se questi fossero ricevuti da una emittente di potenza doppia o tripla. Ed è pr

prio questa la soluzione che vogliamo proporre al lettore in queste pagine, presentando un circuito di preamplificatore AF di tipo molto economico ma oltremodo efficace, da noi interamente progettato, costruito e felicemente collaudato.

I ricevitori di tipo professionale, attualmente in commercio, non sempre rispondono a tutte le esigenze degli ascoltatori; non sempre tali apparati sono dotati di una stessa sensibilità su tutte le bande delle alte frequenze; anzi, le loro caratteristiche vengono meno proprio sulle frequenze superiori.

E' molto economico

L'idea di progettare un amplificatore per le bande dei 14-21-28 Mc/s è sorta nella mente di uno dei nostri tecnici progettisti che, possedendo un ricevitore di marca famosa, non potè fare a meno di concludere che il suo apparecchio presentava talune insufficienze nella gamma delle onde cortissime. E il preamplificatore fu costruito in brevissimo tempo, con poca spesa ed utilizzando materiali surplus.

Il circuito del preamplificatore è pilotato da due valvole di tipo EF80, eccellenti sotto il profilo del guadagno e favorevoli all'amplificazione delle alte frequenze per quanto riguarda il rapporto segnale/rumore. L'impiego delle valvole di tipo EF80 non è assolutamente tassativo; il lettore che dispone di un certo quantitativo di valvole usate può utilmente sostituire le due valvole EF80 con altre due valvole, uguali, di tipo EF50-EF85-EF89-EF42. La rimanente parte del materiale necessario per la realizzazione del preamplificatore è estremamente ridotta ed il suo costo, quindi, è molto basso.

Schema teorico

Un primo colpo d'occhio allo schema elettrico di figura 1 fa comprendere come la prima valvola V1 risulti montata in un circuito amplificatore a grande guadagno, mentre la seconda valvola V2 è montata in un circuito amplificatore con uscita catodica, per permettere un perfetto adattamento con il circuito di entrata del ricevitore radio al quale si vuol applicare il nostro circuito di preamplificazione.

La grande « pendenza » delle valvole impiegate impone un certo numero di precauzioni nella distribuzione reale dei componenti in fase di realizzazione pratica. E' necessario, pertanto, che il circuito di griglia schermo e di placca della valvola V1 « ignori » in maniera rigorosamente precisa il circuito di griglia con-



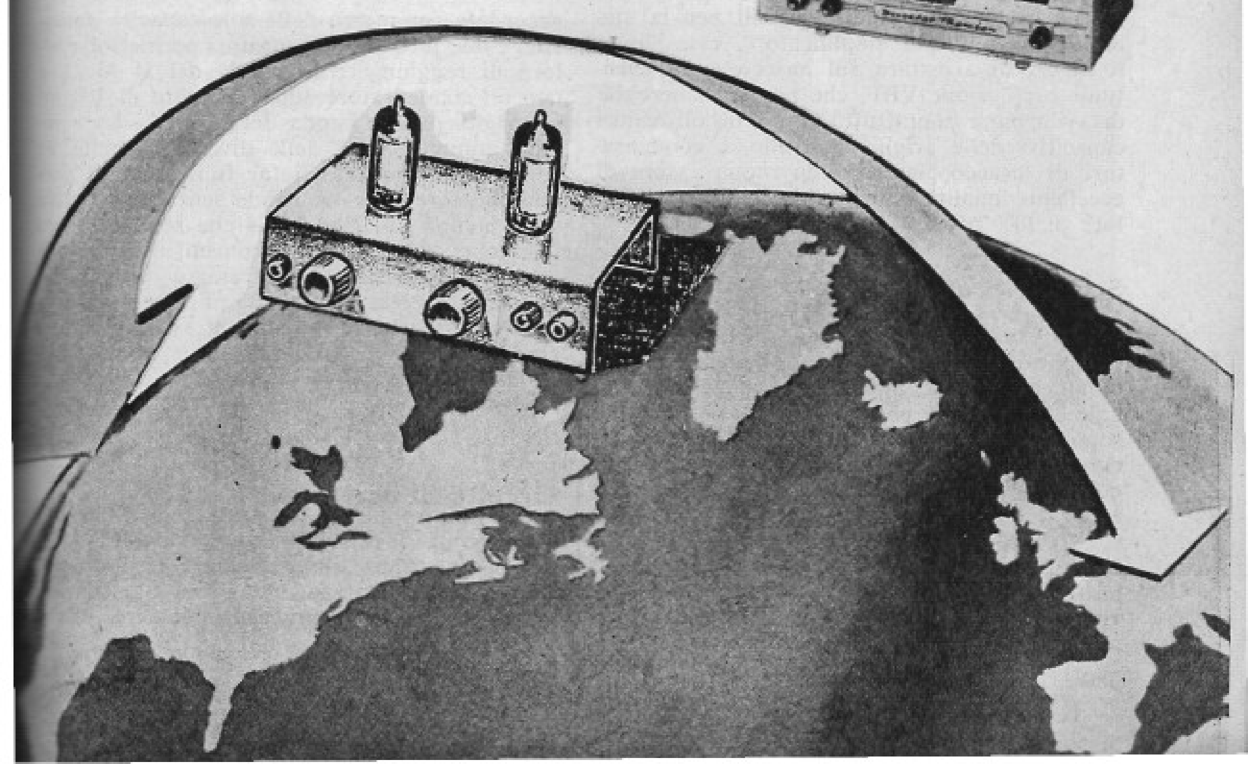
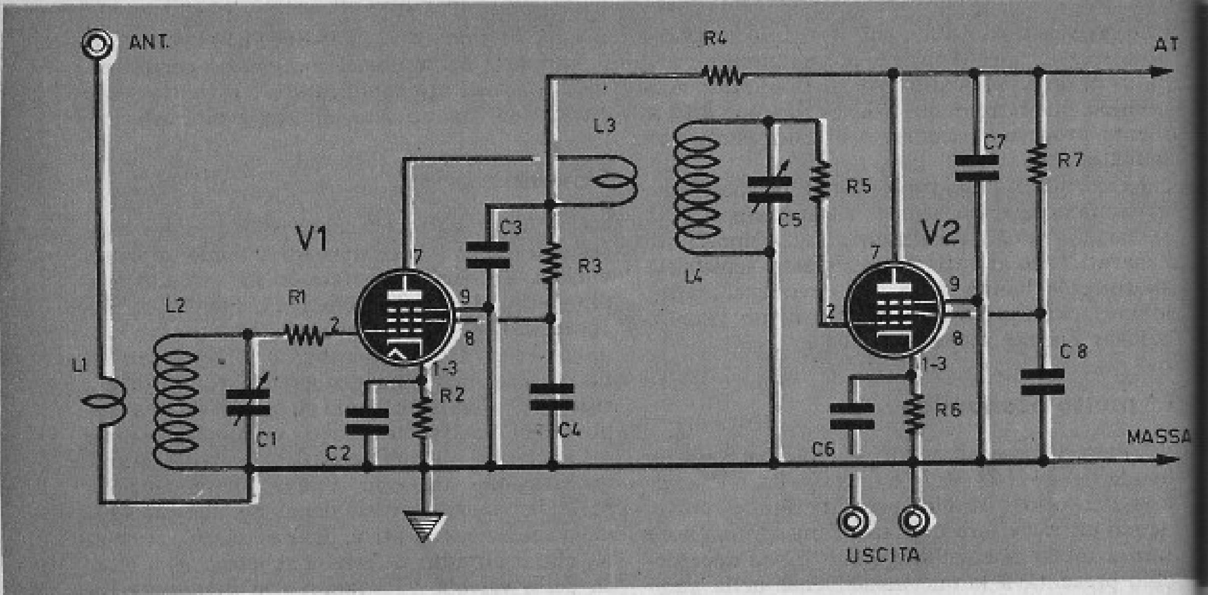


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore.

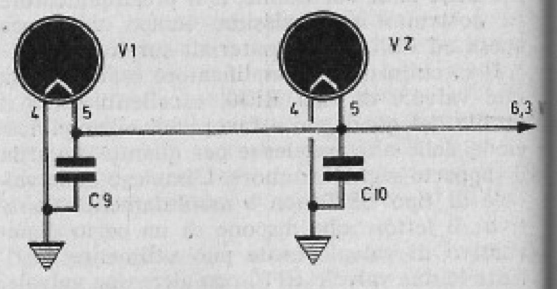


trollo della valvola stessa. Per tale motivo il circuito di entrata rimane completamente isolato da ogni rimanente parte del montaggio per mezzo di una lastrina metallica, con funzioni di schermo elettromagnetico, che attraversa lo zoccolo della valvola V1 ed è saldamente fissata al cilindretto metallico. Con questo sistema si riesce ad isolare completamente l'anodo e la griglia schermo (piedini 7-8) dagli altri elettrodi.

Le resistenze da 10 ohm (R1 ed R5) connesse direttamente con le griglie controllo delle due valvole, si rendono indispensabili per la stabilità dei due stadi amplificatori; esse hanno lo scopo di arrestare sul nascere ogni eventuale oscillazione VHF, che non mancherebbe di svilupparsi soprattutto per i deboli valori capacitivi delle griglie controllo. I condensatori di disaccoppiamento dovranno essere di eccellente qualità (ceramici o a mica): il valore di 1000 pF si è dimostrato sufficiente.

Schema pratico

La realizzazione pratica del preamplificatore è rappresentata in figura 3. Il tipo di circuito, di alta frequenza, impone un cablaggio razionale e corto il più possibile. Tutti i componenti sono disposti in linea lungo il telaio. Nessun condensatore variabile è stato utilizzato in questo circuito; l'accordo è ottenuto per mezzo di due piccoli compensatori, del valore capacitivo di 30 pF, e ciò vale quando ci si accontenta di ricevere una sola banda. D'altra parte è possibile ottenere una regolazione tale che la banda dei 28 Mc/s risulti praticamente



accordata per mezzo delle sole capacità parassite. I due piccoli compensatori permettono allora di raggiungere la banda dei 21 Mc/s e con un condensatore supplementare di 100 pF si raggiungerà la banda dei 14 Mc/s. La semplice commutazione delle diverse capacità in parallelo permetterà di far funzionare il preamplificatore sulle tre bande senza intervenire sulle bobine L1-L2 ed L3-L4 che sono tra loro identiche. Può risultare conveniente l'inserimento, nel circuito di entrata, di un piccolo condensatore variabile da 25 pF, che permetta di ritoccare l'accordo dello stesso circuito e che si rivelerà oltremodo utile nell'ascolto della banda dei 28 Mc/s, che è quella su cui si svolge la maggior parte del traffico dilettantistico.

Circuito di accensione

Il circuito di accensione delle valvole V1-V2, cioè il circuito di alimentazione dei filamenti, è ottenuto per mezzo di un solo filo conduttore (sarebbe bene impiegare cavetto scher-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 30 pF (compensatore)
C2 = 1000 pF
C3 = 1000 pF
C4 = 1000 pF
C5 = 30 pF (compensatore)
C6 = 1000 pF
C7 = 1000 pF
C8 = 1000 pF

RESISTENZE

R1 = 10 ohm
R2 = 220 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 10 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 47.000 ohm

VARIE

V1 = EF80
V2 = EF80
L1-L2-L3-L4 = vedi testo

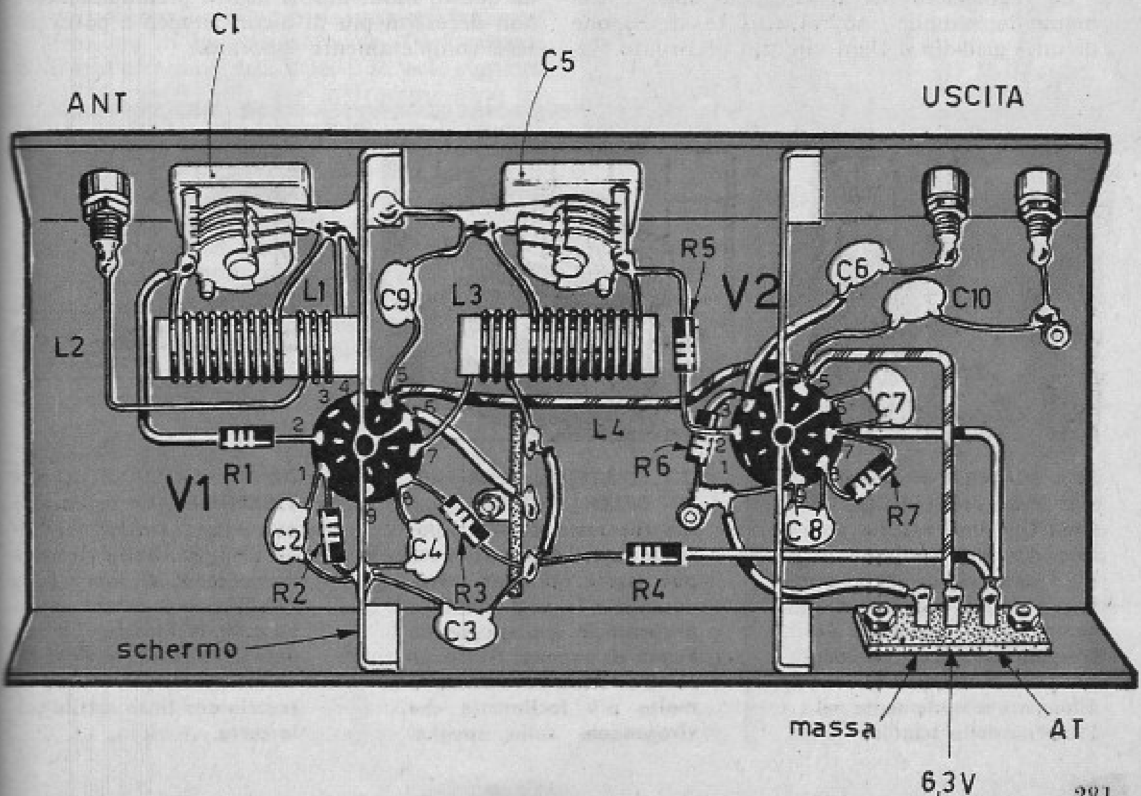
Fig. 2 - Schema elettrico del circuito di accensione a 6,3 volt delle due valvole V1-V2.

Fig. 3 - Schema pratico del preamplificatore; si noti la schermatura ottenuta mediante lamine metalliche che attraversano gli zoccoli delle due valvole.

mato). Utilizzando il cavo schermato occorrera effettuare alcune saldature fra la guaina del conduttore e alcuni punti del telaio. Come si nota nello schema del circuito di accensione, due condensatori ceramici sono stati collegati con i terminali « caldi » dei filamenti; i due condensatori C9 e C10 hanno il compito di disaccoppiare il circuito di accensione delle due valvole.

Alimentazione e costruz. bobine

Il nostro preamplificatore richiede una alimentazione assai modesta, che può essere autonoma oppure può essere ricavata dallo stesso alimentatore dell'apparecchio radio al quale si applica il preamplificatore. Il circuito di accensione delle valvole richiede la tensione di 6,3 volt e l'assorbimento di 0,6 ampere; il circuito anodico richiede una tensione di 200-250 volt e un assorbimento di 13 mA. Nel prototipo, da noi costruito, abbiamo preferito un alimentatore a parte ed abbiamo sfruttato un piccolo trasformatore tolto da un preamplificatore TV; lo abbiamo connesso con un raddrizzatore al silicio ed abbiamo completato il circuito con una cellula rudimentale, composta da una resistenza da 1000 ohm e due condensatori elettrolitici da 16 mF.



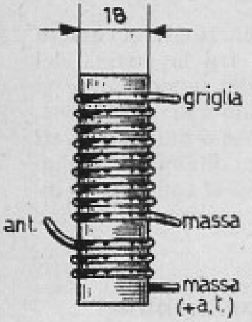


Fig. 4 - Le bobine L1-L2 ed L3-L4 sono tra loro identiche e risultano avvolte su due supporti di cartone bachelizzato.

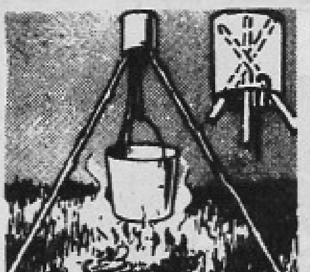
Come abbiamo già detto, le due bobine L1-L2 ed L3-L4 sono tra loro identiche. Ci riferiamo, pertanto, ai dati costruttivi di una sola bobina. L'avvolgimento primario e secondario risultano effettuati in un unico supporto, costituito da un cilindretto di cartone bachelizzato del diametro di 18 mm. L'avvolgimento primario (L1) è ottenuto con sole 4 spire unite di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm. L'avvolgimento secondario va effettuato a 5 mm di distanza da quello primario e va ottenuto con 9 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm.

Per ottenere l'accordo

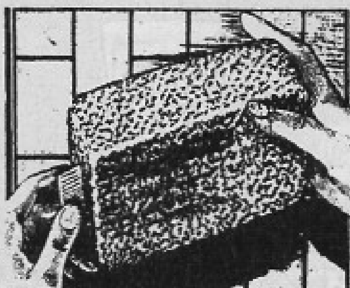
Le regolazioni dell'apparecchio sono estremamente semplici, soprattutto se si dispone di un « grid-dip ». Ogni circuito accordato viene portato in risonanza sulla banda prescelta (14-21 o 28 Mc/s); dopo di che non si renderà più necessaria alcun'altra operazione e sarà sufficiente collegare l'apparecchio al ricevitore. Dopo alcuni ritocchi di minore importanza, i risultati appariranno sorprendenti. In caso di inneschi, se il nostro schema di cablaggio sarà stato riprodotto con la massima fedeltà, il lettore dovrà intervenire soltanto sui condensatori di disaccoppiamento e il sospetto cadrà inevitabilmente in uno solo di essi.

Per coloro che non conoscessero il « grid-dip » ricordiamo che questo è uno strumento di misura, costituito da un generatore a valvola elettronica, munito di uno strumento (o di un indicatore di altro tipo), destinato a permettere la lettura della corernte di griglia (o a dare indicazioni delle sue variazioni). L'uso più comune del « grid-dip » è l'impiego come indicatore di risonanza di circuiti non alimentati, per quanto, utilizzando la valvola generatrice come rivelatrice, sia possibile eseguire misure di assorbimento.

Ritornando al nostro progetto, ricordiamo che se il suo funzionamento apparirà subito normale, i lettori rimarranno sorpresi della sensibilità ottenuta e della qualità dei segnali. Il ricevitore radio avrà raggiunto una sensibilità mai conosciuta prima d'ora e ciò senza alcuna complicazione tecnica perchè, a partire da questo momento, il nostro preamplificatore non necessita più di alcun ritocco e potrà essere completamente ignorato.



UNA SCATOLA DI CONSERVA PER UN FUOCO DA CAMPO - Una vecchia scatola di conserva permette di fissare rigidamente un treppiede per una cucina da campeggio. I terminali dei tre pali incrociati, che compongono il treppiede, sono alloggiati comodamente nell'interno della scatola.



UTILIZZATE L'ULTIMA PARTE DELLA SAPONETTA - Ciò che resta di una saponetta da toilette consumata può essere utilizzato introducendolo in una fenditura praticata in una spugna da bagno di gomma. Il sapone si trasforma in schiuma molto più facilmente che sfregandolo sulla spugna.



DA UN TAGLIAVETRO UN TIRALINEE - Un tagliavetro può essere trasformato in un tiralinee. Basta riempire la cavità al di sopra della rotellina con cotone imbevuto di inchiostro. Lo spigolo della rotellina viene inchiostrato dal cotone e traccia una linea sottile sulla carta.

LUMINOSITÀ, PROFONDITÀ DI CAMPO, NITIDEZZA DELLE IMMAGINI, TUTTO DIPENDE DAL:



DIAFRAMMA

Potrebbe sembrare, e forse molti dilettanti lo credono, uno dei congegni più elementari dell'apparecchio fotografico. In effetti il diaframma ha una struttura e una funzione relativamente semplici: si apre e si chiude facendo passare o impedendo il passaggio della luce attraverso l'obiettivo.

Tecnicamente parlando il diaframma di un obiettivo è costituito da una lamina o una serie di lamine, ad apertura circolare, con cui si limita il fascio di raggi che entra nell'obiettivo. Questa apertura è indicata da un numero progressivo oppure da numeri indicanti la frazione di lunghezza focale. Cosí quando si dice diaframma f:12, f:16, f:32, ecc. significa che i diametri utili dei diaframmi sono rispettivamente 1/12, 1/16, 1/32, ecc. della lunghezza focale dell'obiettivo.

Fin qui le nozioni tecniche elementari che si devono sapere e che in genere la maggior parte dei fotografi dilettanti conoscono a proposito del diaframma.

Ma sul diaframma c'è da dire molto di più perchè da esso dipendono la luminosità o meno delle immagini, la profondità di campo e quindi la nitidezza o meno della negativa. Inoltre il diaframma deve essere usato razionalmente perchè l'obiettivo di un apparecchio fotografico possa rendere al massimo.

Uno degli scopi più importanti del diaframma in un obiettivo corretto è quello di aumentare la profondità di campo (di cui parleremo più avanti) cioè di permettere di ottenere nitide parti del soggetto tra loro distanti e che danno quindi immagini in piani diversi.

Ora, a seconda del soggetto e della distanza delle varie parti fra loro, si deve regolare l'apertura del diaframma. Si terrà conto che quanto più il soggetto è vicino all'apparecchio tanto più una medesima distanza in profondità ha influenza e che mettendo a fuoco una parte, l'altra non risulta nitida. Quindi se ci si allontana dal soggetto si può, anche senza diminuire l'apertura del diaframma, ottenere la nitidezza di tutta l'immagine.

Naturalmente, allontanandosi dal soggetto, si incorre nell'inconveniente di avere un'immagine sempre più piccola.

Un'altra circostanza di cui si deve tenere gran conto nell'impiego del diaframma è che diminuendo l'apertura dell'obiettivo diminuisce notevolmente la luce che vi penetra e quindi occorre un aumento nel tempo di esposizione per avere un'impressione sufficiente, alla quale corrisponda poi un'immagine negativa sufficientemente particolareggiata. Ora un aumento nel tempo d'esposizione può non essere permesso dalla velocità del movimento del soggetto, e quindi, in tal caso, ci si dovrebbe piuttosto allontanare per evitare di diaframmare troppo.

E' necessario far notare che nell'uso del diaframma non si deve comunque esagerare,

perchè ottenere un'immagine nitida in tutte le varie parti di una veduta estesa, equivale a far perdere alla fotografia qualunque impressione di profondità. Infatti se il nostro occhio osserva, ad esempio, un gruppo di piante che hanno per sfondo lontano una catena di montagne, non vedrà certo con la stessa nitidezza le piante vicine e le montagne lontane.

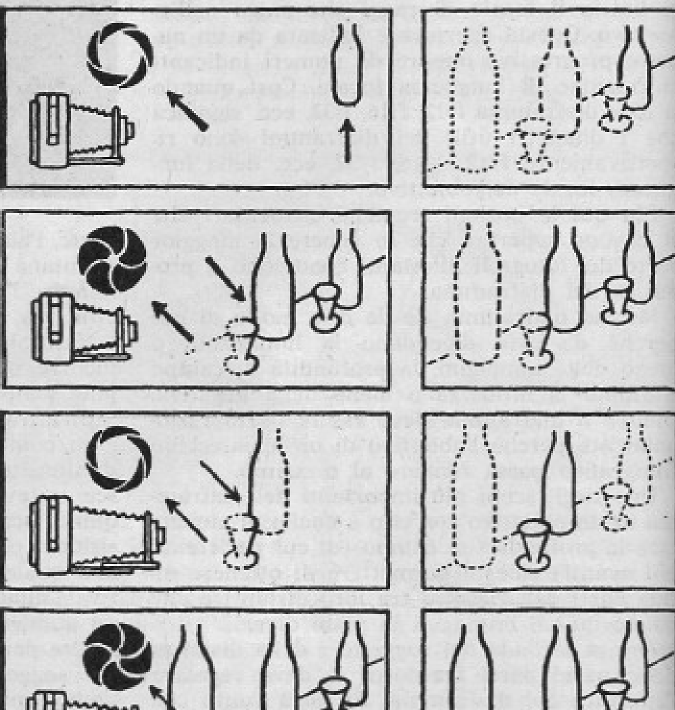
Se noi crediamo d'ottenere una fotografia in cui tanto le piante quanto le montagne siano del tutto nitide, questa fotografia non produrrà più sul nostro occhio un'impressione di profondità, perchè in un quadro ed ancor più in una fotografia è in gran parte la gradazione di nitidezza delle diverse parti del soggetto, diversamente distanti dal punto di vista, che produce l'effetto di rilievo: una fotografia completamente nitida dà un effetto piatto, di cose accatastate sullo stesso piano.

Si deve però aggiungere che con gli obiettivi di fuoco assai corti, quali si usano colle fotocamere reflex Leica e simili, si ha una profondità di fuoco così notevole che la graduazione di nitidezza è quasi impossibile. Tale è, per esempio, il comportamento dell'obiettivo Elmar 1/3,5 della Leica. Invece cogli obiettivi di forte apertura utile 1/2 o 1/1,5 la profondità di fuoco è minore e si può ottenere una diversa nitidezza fra i piani anteriori, sui quali si fa la messa a fuoco, ed i piani posteriori.

Contrariamente ad un'opinione molto diffusa, qualora si abbia lo scopo di ottenere dettagli molto fini non conviene diaframmare esageratamente. In generale il fotografo è tratto in inganno dall'aumentare, come si è visto, delle profondità di fuoco, mentre non si rende conto che diaframmando molto, per effetto della diffrazione si perdono completamente i dettagli più fini con risultato opposto a quello prefissosi.

Di solito la migliore « definizione » si ha intorno a f:8.

Allorchè si mette a fuoco un certo soggetto, l'operazione stessa consiste nel valutare la distanza di esso e regolare l'obiettivo in conformità. Se l'obiettivo ci fornisce un soggetto nitido su un solo piano, il fotografare risulterebbe praticamente impossibile; viceversa si ha sempre davanti e dietro al piano di messa a fuoco, una certa porzione di spazio compreso nella zona di nitidezza (fig. 1), spazio che viene denominato « profondità di campo ».



Messa a fuoco del punto più lontano con obiettivo completamente aperto; gli oggetti in primo piano sono sfuocati.

Il diaframma viene chiuso a un numero stabilito. La nitidezza aumenta anche verso la parte anteriore. Osservare il punto nitido più vicino.

Aprire nuovamente il diaframma spostando la messa a fuoco sul punto nitido osservato nella figura 2.

Chiudere il diaframma come prima. La nitidezza si estende dal primo all'ultimo piano.

La profondità di campo dipende dal diaframma

Stringendo il diaframma noi abbiamo la possibilità di aumentare l'intervallo di nitidezza, cioè la profondità di campo. (Fig. 2).

Il dilettante accorto potrà sfruttare vantaggiosamente le possibilità offertegli dal diaframma. Se desidera una foto documentaria con tutto nitido dal primo piano fino all'orizzonte, userà un piccolo diaframma.

Se desidererà far risaltare il soggetto, preferirà usare un diaframma più largo in modo da avere un primo piano nitido e il resto sfuocato (Fig. 1).

E' intuitivo che più il diaframma è aperto, più occorre una messa a fuoco precisa; perciò nei casi in cui questa operazione, per un motivo qualsiasi, non può attuarsi con la dovuta precisione, ci si deve cautelare restringendo il diaframma, quindi sono pochi i casi in cui si opera a tutta apertura.

La profondità di campo dipende dalla distanza

La profondità di campo non dipende unicamente dal diaframma, bensì anche dalla distanza di messa a fuoco. Più questa è piccola e minore sarà la profondità di campo.

Se per esempio mettiamo a fuoco su un metro, la profondità di campo all'apertura f:2 è di soli 6 cm., mentre a 8 metri, con la stessa apertura, la profondità di campo è di ben 3,5 metri all'incirca.

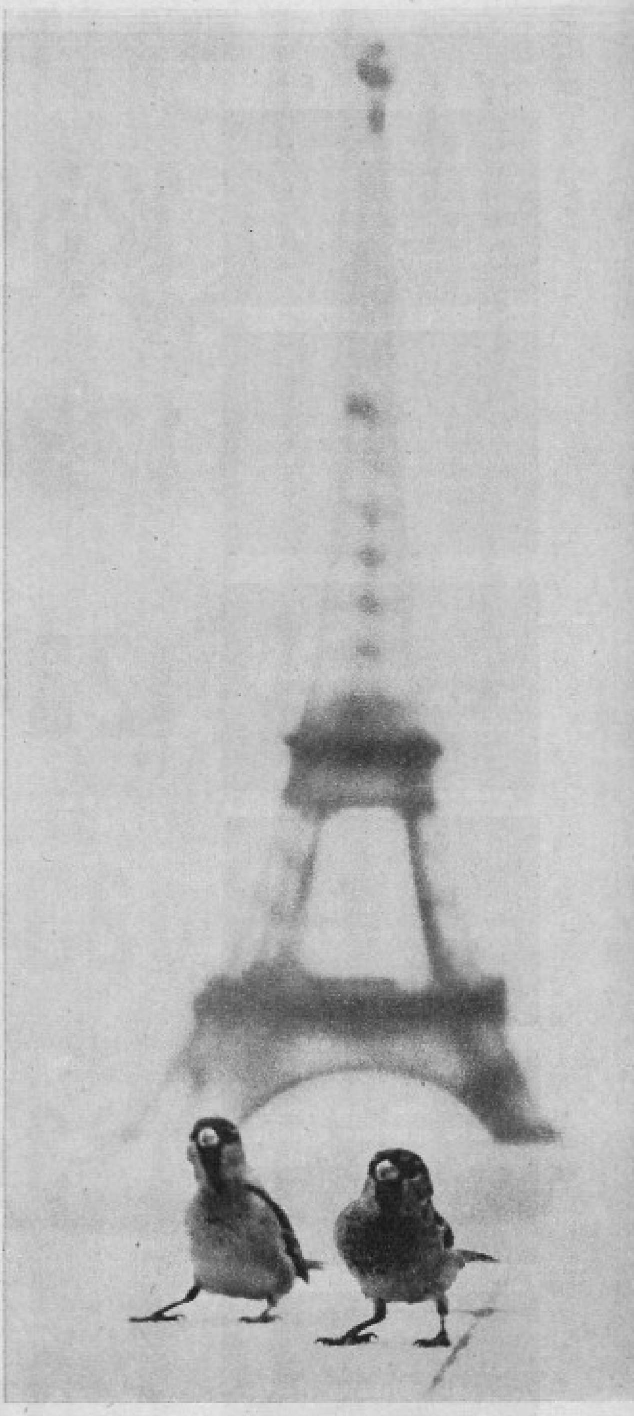
Se al fotografo interessa padroneggiare la profondità di campo del suo obiettivo, dovrà valersi delle apposite tabelle. I moderni apparecchi portano incisa sulla montatura dell'obiettivo la scala delle profondità di campo. Gli sarà facile così conoscere per ogni apertura di diaframma entro quali distanze potrà avere nitido lo spazio che fotografa.

Al fotografo occorre a volte rovesciare il quesito e cioè conoscere quale è il punto di messa a fuoco per avere nitido lo spazio entro determinati limiti anteriori e posteriori.

Il punto di messa a fuoco non si trova a metà distanza tra i due limiti, come si potrebbe erroneamente credere, ma bensì a un terzo del limite anteriore o, ciò che è lo stesso, a 2/3 del limite posteriore.

Sistema pratico per avere nitido dal primo all'ultimo piano

Invece di stabilire col metro alla mano il punto preciso di messa a fuoco, può tornare



Ecco una foto quanto mai suggestiva e originale della famosa Tour Eiffel. Per ottenere questo risultato, cioè con il primo piano piuttosto nitido pur trattandosi di soggetti in movimento, si è dovuto lavorare molto di diaframma.

Fig. 1 - La messa a fuoco è sui 2 metri. La zona di nitidezza si estende sempre anteriormente e posteriormente.

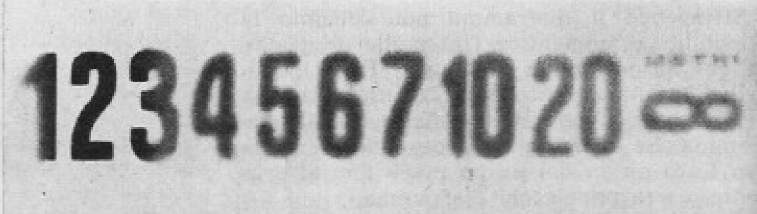


Fig. 2 - Stringendo il diaframma abbiamo la possibilità di aumentare la zona di nitidezza.

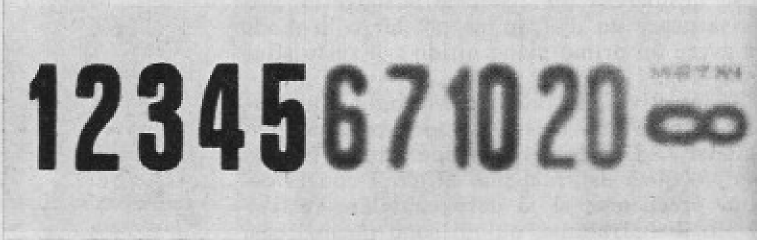


Fig. 3 - A parità di diaframma, tanto maggiore è la distanza di messa a fuoco...

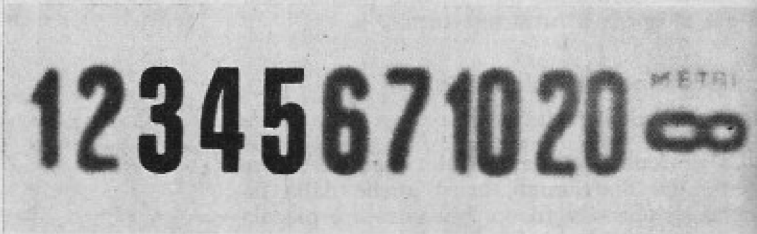


Fig. 4 - ... e maggiore sarà la profondità di campo.

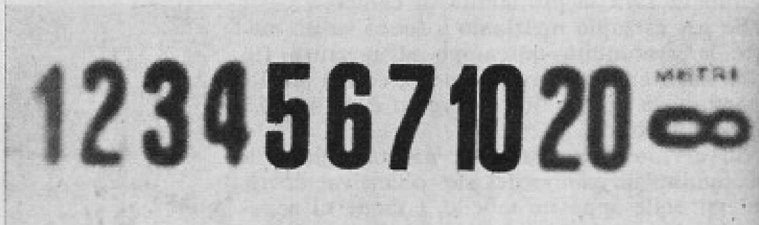
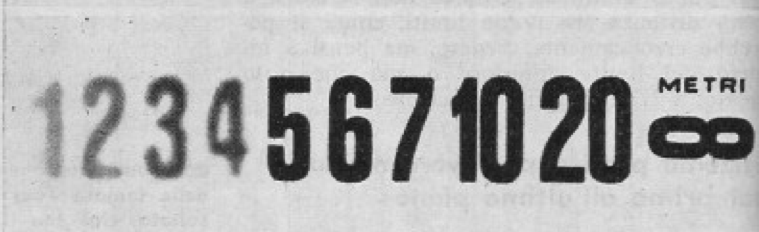


Fig. 5 - Dati i limiti di nitidezza anteriore e posteriore, il punto di messa a fuoco si stabilisce sui 6 metri.



Fig. 6 - Distanza iperfocale.



più comodo in certi casi il sistema proposto dal Dott. Croy che consiste nell'operare come segue:

1) mettere a fuoco, con diaframma completamente aperto, il punto più lontano che si vuole risulti nitido;
2) chiudere il diaframma a circa metà; con ciò si ottiene un aumento della nitidezza. Osservate il punto anteriore che si è reso nitido;
3) aprire il diaframma e spostare la messa a fuoco sul punto osservato al paragrafo 2;
4) diaframmare col numero di diaframma impiegato al paragrafo 2 e fotografare.

Nel caso che la nitidezza non abbia ancora raggiunto la parte anteriore (controllare all'uopo con la lente per messa a fuoco) si eseguono le stesse operazioni dianzi descritte con la sola variante di diaframmare uno o anche due valori in più.

Quanto sopra è chiaramente raffigurato nei quattro disegni che seguono.

La profondità di campo dipende dalla lunghezza focale

Un altro fattore che influisce sulla profondità di campo è la lunghezza focale dell'obiettivo. Si tratta di un fattore costante per il fotografo il quale non avrà bisogno di tenerne conto nei suoi calcoli. Occorre però che egli sia al corrente di questa circostanza anche per condizionare la scelta del suo apparecchio e degli obiettivi. Sappia dunque che, più è corta la focale e maggiore risulterà la profondità di campo.

Distanza iperfocale

Collegata con la nozione di profondità di campo sta quella di distanza iperfocale.

La distanza iperfocale è la distanza a cui comincia l'infinito di un obiettivo o, con altra definizione, è il limite anteriore del primo piano nitido allorchè la messa a fuoco è fatta sull'infinito.

Il problema che si presenta al fotografo è quello di stabilire su quale distanza regolare l'apparecchio e quale diaframma impiegare per avere tutto nitido dall'infinito fino a un primo piano voluto. Apposite formule forniscono i dati occorrenti. Tuttavia è più comodo valersi delle tabelle che generalmente le Case forniscono coi libretti d'istruzione annessi agli apparecchi. Allo scopo abbiamo pensato anche noi di pubblicare qualche tabella che servirà anche per la determinazione della distanza iperfocale, la quale verrà letta sulla stessa, sotto alla linea nera di demarcazione.

TABELLA DELLE DISTANZE IPERFOCALI IN METRI											
Lunghez. focale dell'ob.	Apertura del diaframma										
	1,5	2	2,8	3	3,5	4	4,5	5,6	8	11	16
mm 25	8.5	6.3	4.6	4.2	3.6	3.2	2.8	2.3	1.6	1.2	0.8
» 35	19	14.3	10.4	9.5	8.2	7.1	6.3	5.2	3.6	2.6	1.8
» 50	33.8	25.4	18.5	16.9	14.5	12.7	11.3	9.3	6.3	4.6	3.2
» 75	76.2	60.2	41.5	38.1	32.7	28.6	25.4	20.7	14.3	10.4	7.1
» 100	135.4	101.5	74.2	67.7	58.1	50.7	45.1	37.1	25.4	18.5	12.7
» 110	171.3	128.8	93.3	85.5	73.5	64.4	57.1	46.7	32.2	23.3	16.1

Questa tabella è particolarmente utile per gli apparecchi a fuoco fisso. Essa permette di conoscere immediatamente la distanza minima consentita al soggetto per un dato diaframma oppure, viceversa, il diaframma massimo per avere a fuoco il soggetto ad una data distanza.

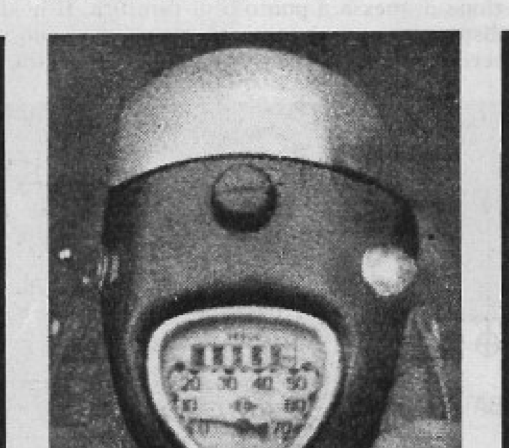
DISTANZE IN METRI SU CUI REGOLARE L'APPARECCHIO PER AVERE A FUOCO AL MEGLIO UN SOGGETTO LONTANO E UNO VICINO							
Soggetto lontano distante metri	Soggetto vicino distante metri						
	2	3	4	5	6	8	10
2	2	—	—	—	—	—	—
3	2.2	3	—	—	—	—	—
4	2.5	3.5	4	—	—	—	—
5	2.8	3.7	4.5	5	—	—	—
6	3	4	5	5.5	6	—	—
8	3.2	4.5	5.2	6.1	6.8	8	—
10	3.3	5	5.7	6.7	7.5	9	10
15	3.4	5.2	6.2	7.5	8.4	10.5	12
20	3.5	5.5	6.7	8	9.2	11.5	13
30	3.7	5.8	7	8.5	10	12.5	15
∞	4	6	8	10	12	16	20

L'ELETTRONICA ANCHE SULLE BICICLETTE



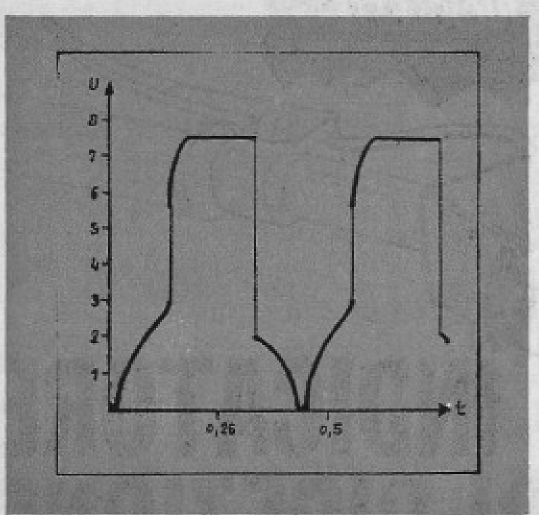
INDICATORE DI DIREZIONE A LUCE INTERMITTENTE

E' un montaggio alla portata di tutti, che può servire per molte applicazioni e che permette al ciclista di adeguarsi alle esigenze dei tempi e del codice della strada. L'apparecchio, di piccole dimensioni, può essere contenuto nello stesso fanale della bicicletta o del motociclo.



Dover tendere le braccia a destra o a sinistra, prima di effettuare una svolta, è senza dubbio una manovra disagevole e pericolosa per ogni ciclista. Eppure anche i ciclisti sono tenuti ad osservare scrupolosamente il codice della strada e, volenti o nolenti, devono abbandonare il manubrio ed agitare lateralmente un braccio, prima di svoltare a destra o a sinistra. Tuttavia, ogni ciclista dotato di una certa attitudine per l'elettronica, e in verità tutti i nostri lettori lo sono, può liberarsi dalla schiavitù di queste manovre. Ed è proprio per mettere alla portata di ogni ciclista una comodità finora goduta dagli automobilisti e dai motociclisti che vogliamo presentare in queste pagine un indicatore di direzione a luce intermittente, a transistori.

L'apparecchio che presentiamo permette di accendere ad intermittenza due lampadine sistemate, una a destra e l'altra a sinistra, sul parafango posteriore della bicicletta. Le due lampadine sono comandante da un circuito a transistori, del tipo a multivibratore, montato internamente ad una scatolina che va fissata sul manubrio e che è dotata di un solo commutatore, che permette di accendere o spegne-



Oscillogramma rilevato sui terminali di ciascuna lampadina.

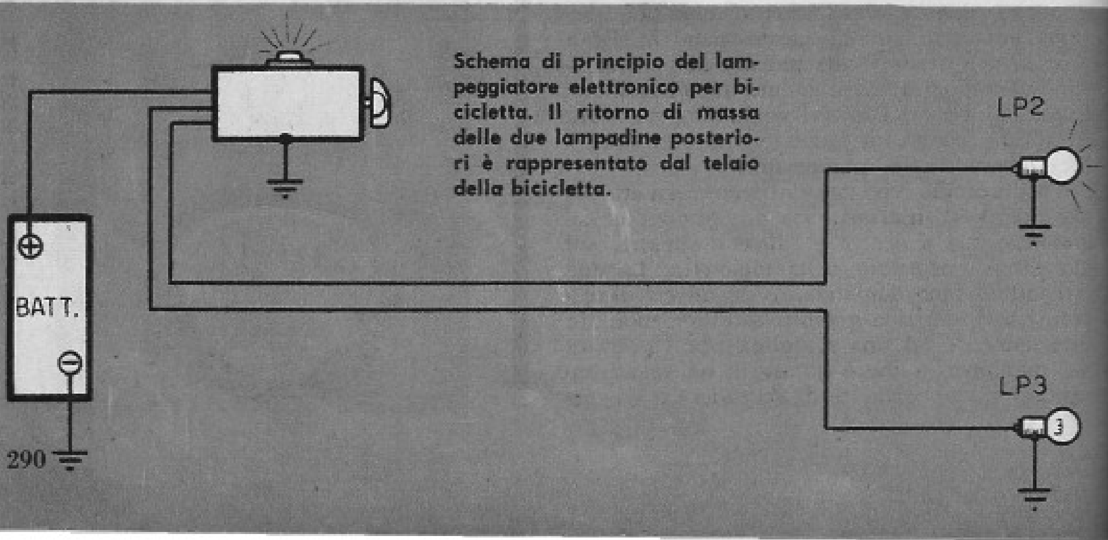
re, a piacere, una delle due lampadine posteriori per segnalare vistosamente l'intenzione del cambiamento di direzione o, comunque, di svolta. Le due lampadine sono sufficientemente potenti, tanto da essere visibili anche alla luce del giorno; sopra la scatolina in cui è contenuto il circuito vi è una lampada-spia che funziona pure ad intermittenza, in concomitanza con una delle due lampadine di coda, e che tiene informato il ciclista sulle condizioni di accensione o di spegnimento degli indicatori di direzione.

Diciamo subito che il montaggio di questo circuito è alla portata di tutti: esso necessita di appena una decina di saldature e il suo funzionamento è assicurato senza alcuna operazione di messa a punto o di taratura. Il nostro dispositivo, assolutamente autonomo, può essere montato in qualsiasi tipo di bicicletta, di motociclo ed anche sulle vetturette per bambini, di tipo a pedale.

Scelta del dispositivo

I normali dispositivi elettromeccanici, attualmente impiegati sugli autoveicoli, non possono adattarsi alla bicicletta o al motociclo, prima di tutto essi sono poco... « elettronici »; in secondo luogo questi sistemi si adattano soltanto in quei veicoli che sono dotati di batteria elettrica. Ed occorre ricordare, a tal proposito, che una buona parte delle pubblicazioni specializzate in materia di automobilismo pronosticano, per un prossimo futuro, l'impiego di dispositivi interamente transistorizzati anche per le automobili.

I due transistori impiegati nel nostro schema in un circuito a multivibratore hanno il compito di interrompere periodicamente la corrente erogata da tre pile da 4,5 volt, collegate tra loro in serie per offrire una tensione risultante di 13,5 volt. Ma i montaggi di questo tipo, che fanno impiego di transistori di tipo comune, permettono di alimentare una lampadina da 6 volt con una corrente di 0,1 ampere, e ciò corrisponde ad una potenza troppo debole per un indicatore di direzione, specialmente di giorno. Taluni montaggi, che utilizzano due transistori in parallelo, permettono di alimentare una lampadina da 6 volt con una corrente di 0,3 ampere; ma anche tale potenza risulta insufficiente per lo scopo prefissato. Avendo noi deciso di fare impiego di due lampadine della potenza di 6 watt (lampadine da 6 volt - 1 ampere per fari di ciclomotori), ci siamo trovati di fronte a due possibili soluzioni: costruire un multivibratore con due transistori di tipo normale per far comandare con esso un transistore di potenza, oppure utilizzare un multivibratore costruito con due transistori di potenza.



Schema di principio del lampeggiatore elettronico per bicicletta. Il ritorno di massa delle due lampadine posteriori è rappresentato dal telaio della bicicletta.

Il secondo procedimento è leggermente più costoso del primo, ma il problema di sistemare sul manubrio una scatolina di piccole dimensioni, dotata di un unico comando, ci ha imposto l'accettazione della seconda soluzione. In pratica, un tale dispositivo è necessario, se si vuol essere certi di non dimenticarsi di interrompere il funzionamento del lampeggiatore dopo ogni cambiamento di direzione, cosa questa assai dannosa per le pile. Si potrebbe pensare di utilizzare due indicatori di direzione a luce continua, non intermittente, alimentati dalle pile e comandati da un interruttore. Ma tale soluzione non è affatto elegante e non si addice ai lettori di Tecnica Pratica. La soluzione di un indicatore di direzione a luce intermittente è assai più interessante e attirerà certamente l'attenzione di tutti.

Per non collegare in parallelo alle lampade posteriori la lampada spia, abbiamo ritenuto opportuno di collegare quest'ultima nel circuito di uno dei due transistori, mentre nel circuito dell'altro sono collegate le due lampade posteriori. Se non si fosse fatto così, sarebbe diminuita di gran lunga la luminosità degli indicatori di direzione (i due transistori impiegati sono di tipo OC26 e potrebbero sopportare benissimo una corrente di 3 ampere, ma in tal caso la tensione di alimentazione dovrebbe essere di 30 volt!). Con il nostro sistema si ottiene ugualmente un montaggio simmetrico ed è possibile fare in modo che la lampada spia, pur essendo della stessa potenza delle due lampade posteriori, si illumini assai meno di queste.

Schema elettrico

Il multivibratore di figura 1 è del tipo Abraham-Bloch. Le lampadine da 6 volt - 0,1 ampere sono sistemate rispettivamente nel circuito di collettore di ciascun transistore e di esso costituiscono il carico (la loro resistenza a caldo è di 6 ohm). Con tale sistema si utilizza soltanto una piccola parte della potenza che può dissipare il transistore di tipo OC26. Del problema di raffreddamento del transistore parleremo più avanti in sede di descrizione della realizzazione pratica dell'apparecchio.

Il periodo dei lampeggiamenti delle lampadine è determinato, in prima approssimazione, dalla costante dei tempi del circuito RC (resistenza-capacità). Non essendoci alcuna ragione per alterare la simmetria del montaggio, e così pure la durata di accensione e di spegnimento di ciascuna lampadina, abbiamo posto R1 = R2 e C1 = C2. Ciò che resta da determinare sono i valori da adottare per C e per R.

Il valore delle resistenze di polarizzazione di base dei transistori è determinato dalla corrente di collettore (nel nostro caso 1 ampere) e dal guadagno del transistore (25).

La corrente di base vale:

corrente di base = 1 ampere : 25 = 40 mA

per cui, si ha:

resistenza di polarizzazione = tensione pile: corrente di base

Ponendo la tensione delle pile uguale a 9 volt, si ha:

resistenza di polarizzazione = 9 : 0,04 = 225 ohm

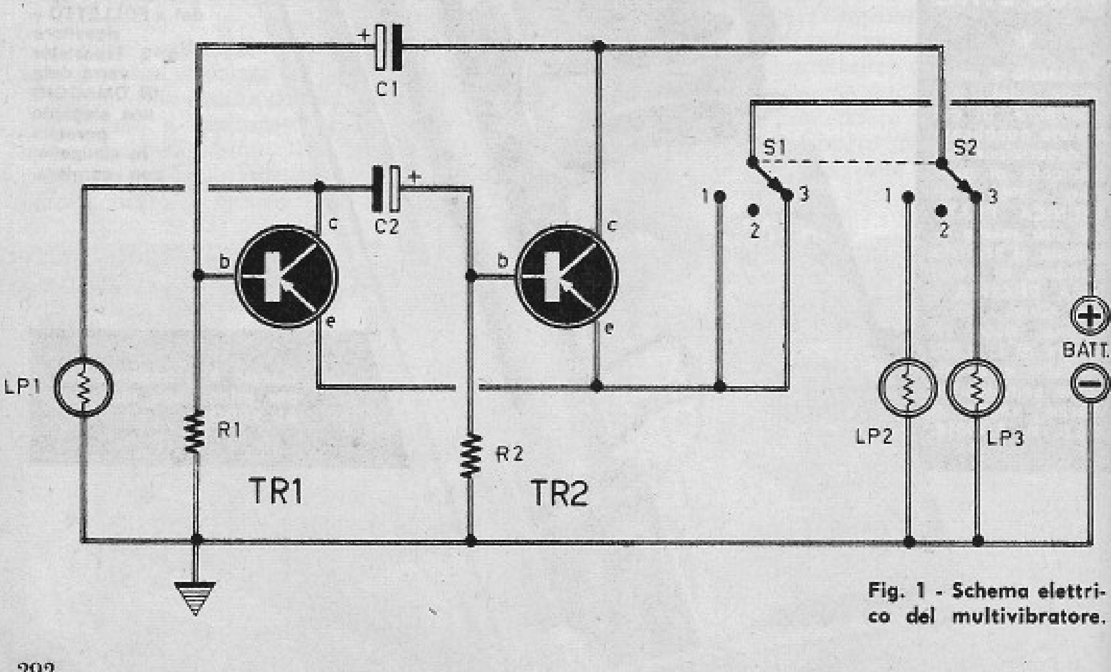


Fig. 1 - Schema elettrico del multivibratore.

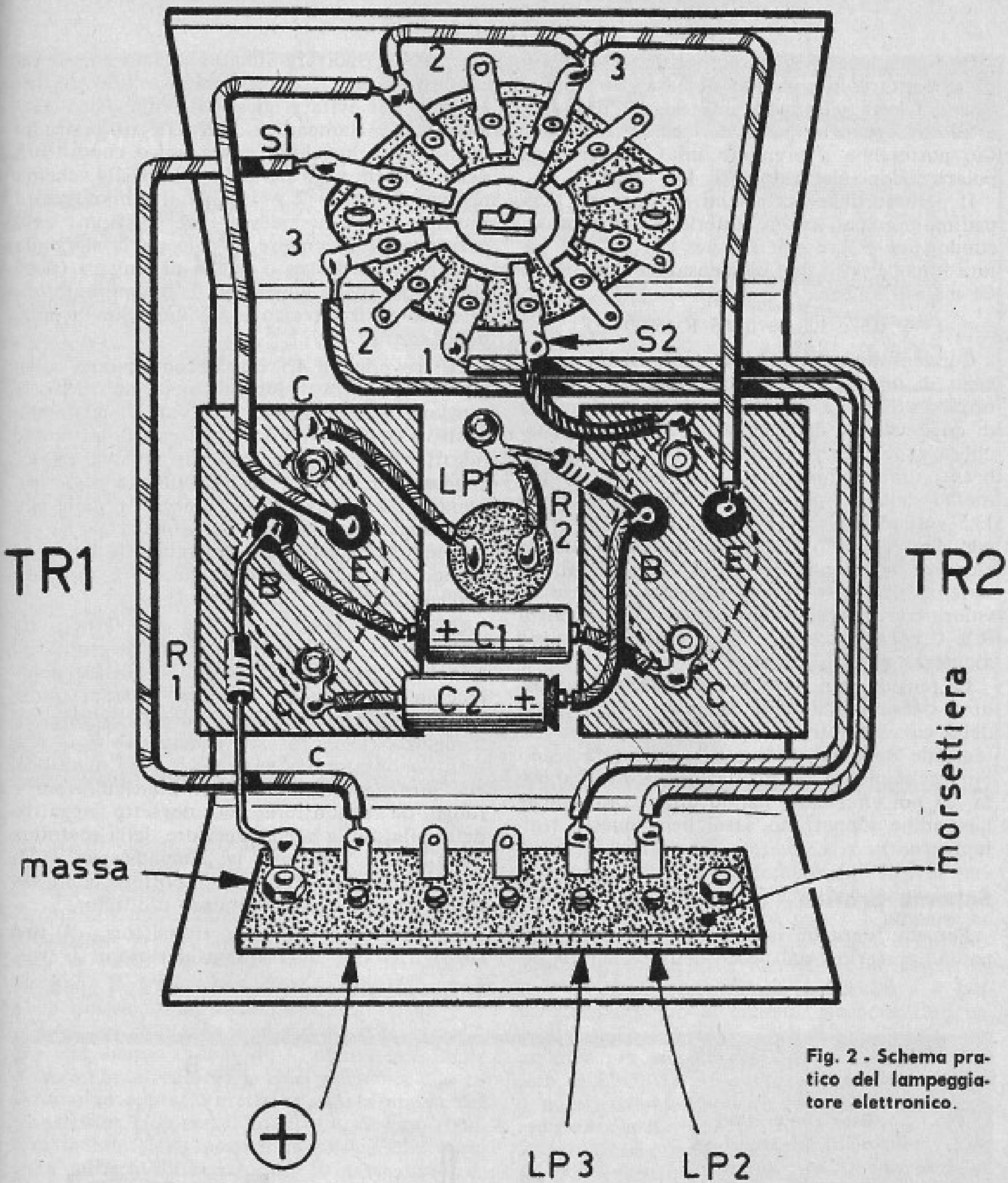


Fig. 2 - Schema pratico del lampeggiatore elettronico.

COMPONENTI

C1 = 1000 mF (elettrolitico)
C2 = 1000 mF (elettrolitico)
R1 = 470 ohm
R2 = 470 ohm
TR1 = transistore tipo OC26
TR2 = transistore tipo OC26
LP1 = lampada-spia (6 volt - 1 ampere)
LP2 = lampada indicatrice di direzione (6 volt - 1 A)
LP3 = lampada indicatrice di direzione (6 volt - 1 A)
S1-S2 = commutatore multiplo (2 vie - 3 posizioni)
batteria = 3 pile da 4,5 volt collegate in serie

Ora accade che vi sarebbe tutto l'interesse di aumentare la corrente di base per migliorare la forma rettangolare dei segnali di uscita e, di conseguenza, quella dei segnali luminosi. Ciò porterebbe a prendere una resistenza di polarizzazione del valore di 100 ohm.

Il periodo delle accensioni di ciascuna lampadina non può essere inferiore a mezzo secondo, per essere efficace, per cui un tale valore impone per i due condensatori elettrolitici C1 e C2 il valore:

$$C = 0{,}5 : 100 = 0{,}005 \text{ F } (5000 \text{ mF})$$

Condensatori di tale capacità esistono, ma sono di un prezzo e di un ingombro tali da farci preferire la seguente soluzione: impiego di condensatori della capacità di 1000 mF, facili a reperirsi in commercio e poco ingombranti; ma tali capacità impongono un aumento della tensione di alimentazione fino a 13,5 volt (3 pile da 4,5 volt collegate in serie), con l'inserimento di resistenze di polarizzazione di valore più elevato (470 ohm); tali resistenze permettono una corrente di base di valore conveniente e determinano un prodotto R x C corrispondente ad un periodo prossimo al mezzo minuto secondo.

La tensione sui terminali di ciascuna lampadina ha un andamento accettabile e l'esame della curva relativa rivela una leggera sovratensione delle lampadine, che si attenua con l'invecchiamento delle pile. Le prove di durata, da noi effettuate, hanno dimostrato che le lampadine sopportano assai bene questo trattamento.

Schema pratico

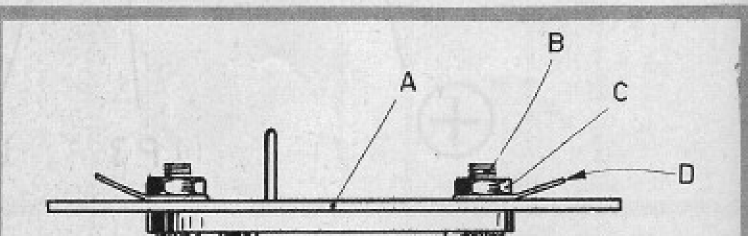
Per effettuare un isolamento delle due lampadine posteriori dal telaio della bicicletta, occorrerebbe riportare lungo il telaio stesso un conduttore a trecciola composto da tre fili almeno. Per evitare questo sistema di collegamento delle lampadine, conviene utilizzare la massa della bicicletta come unico conduttore della polarità negativa della pila. Nello schema pratico di figura 2 è visibile il commutatore multiplo S1-S2 a due vie - tre posizioni; esso permette di accendere, a piacere, la lampada posteriore di destra o quella di sinistra (posizioni 1-3); nella posizione 2 il commutatore interrompe il circuito e le lampadine rimangono spente.

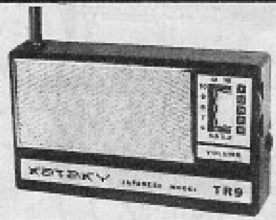
Le tre pile da 4,5 volt devono essere collegate in serie tra di loro, in modo da offrire la tensione complessiva di 13,5 volt (il terminale positivo dell'una va collegato con il terminale negativo dell'altra. Le tre pile possono essere sistemate in una borsetta agganciata posteriormente al sellino. Il morsetto negativo della pila va collegato con il telaio della bicicletta. Un solo conduttore, partendo dal morsetto positivo, giunge fino alla cassettina in cui è montato l'apparecchio.

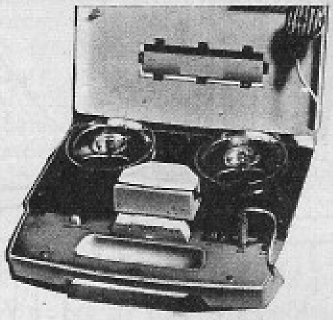
Coloro che posseggono una bicicletta o un ciclomotore con fanale anteriore di grandi dimensioni, potranno sistemare il nostro apparecchio internamente al fanale stesso, conferendo all'impianto un aspetto più razionale e compatto. Il nostro apparecchio risulta interamente montato dentro una scatolina metallica, che protegge il circuito del multivibratore e funge da conduttore del morsetto negativo della pila. Sulla parte superiore della scatolina metallica è applicata la lampada-spia, sulla parte anteriore è applicato il bottone connesso con il perno del commutatore multiplo.

Il montaggio dei due transistori, di tipo OC26, richiede alcune considerazioni. I tran-

Fig. 3 - Esempio pratico di montaggio del transistore tipo OC26. Leggenda: A - Aletta di raffreddamento; B - Vite di fissaggio; C - Dado; D - Linguetta di collegamento collettore; E - Supporto isolante; F - Telaio; G - Rondella di isolamento; H - Transistore.







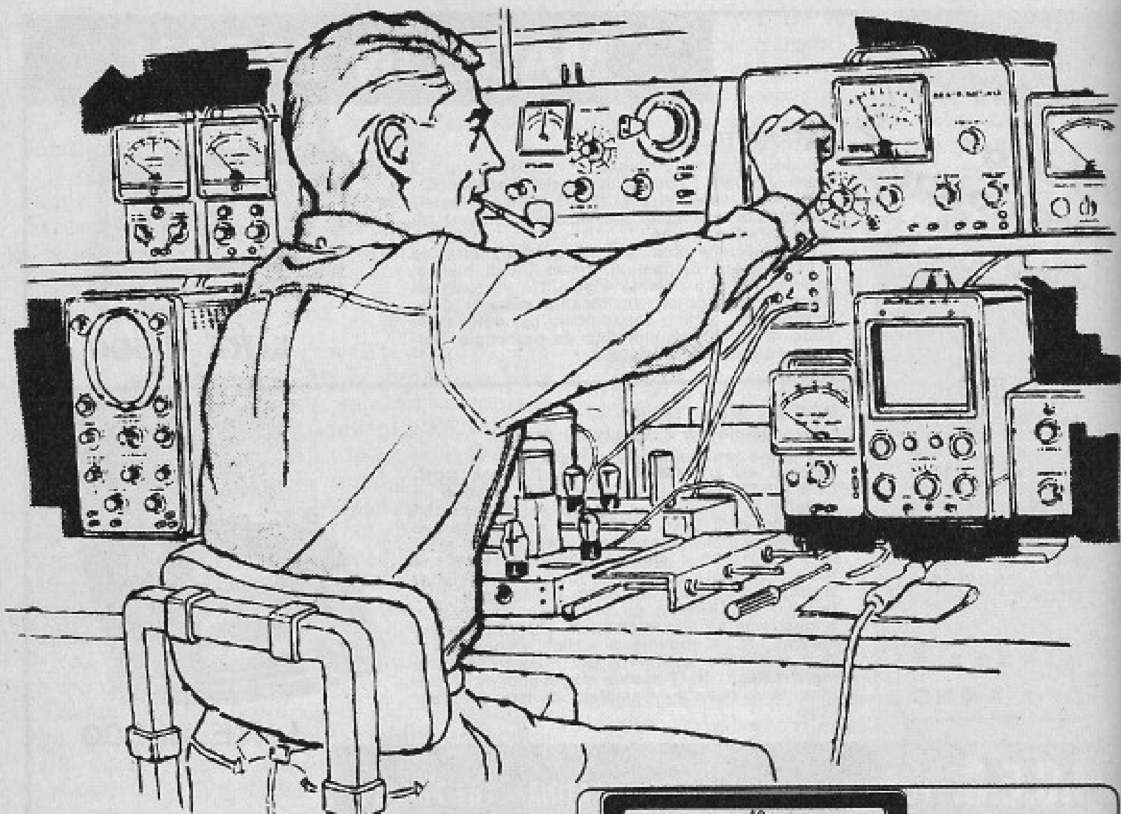
sistori di questo tipo sono dotati di due soli terminali, quello di base e quello di emittore. Il terminale di collettore è rappresentato dall'involucro metallico del transistore stesso. Il montaggio pratico di questi transistori, dunque, va fatto nel modo indicato nel nostro disegno. Il transistore deve risultare isolato dalla massa metallica della scatolina.

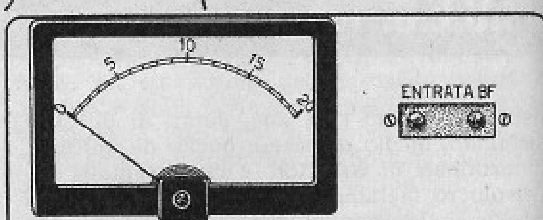
Esso va montato su due piastrine metalliche, che hanno il compito di offrire una facile dispersione al calore; le due piastrine, che risultano in contatto elettrico con la massa del transistore, cioè con il collettore, devono risultare isolate dalla piastra metallica che compone la scatolina-custodia. Il particolare riportato nel nostro disegno interpreta chiaramente tale sistema di montaggio dei transistori di tipo OC26: le due viti di fissaggio, più precisamente le loro teste, devono risultare elettricamente isolate dalla piastra della scatolina custodia.

La lampada-spia

La lampadina da 6 volt - 1 ampere, utilizzata come lampada-spia ed applicata direttamente sulla scatolina che contiene il multivibratore può rappresentare un componente ingombrante per il circuito. Ma c'è un altro inconveniente: la lampada-spia da 6 volt - 1 ampere ha una potenza elettrica pari a quella delle lampadine applicate posteriormente alla bicicletta; la sua luminosità, quindi, è eccessiva e può arrecare fastidio al ciclista. Occorre, dunque, sostituire la lampadina, prima consigliata, con un'altra più piccola di minor potenza, del valore di 6 volt - 0,3 ampere, purchè in parallelo a questa stessa lampadina venga saldata una resistenza a filo del valore di 10 ohm. Chi volesse ottenere una luminosità ancora più bassa, potrà sostituire benissimo la lampada-spia con altre di potenza minore, purchè si provveda a calcolare esattamente il valore della resistenza da applicarsi in parallelo e che deve essere del tipo a filo.

Giunti a questo punto, vogliamo sperare di aver offerto, a tutti coloro che vorranno realizzare questo complesso, ogni dettaglio necessario, augurando che possano presto avere la soddisfazione di impiegare un apparecchio originale e soprattutto utile per una sicura circolazione stradale.





Per controllare la banda passante degli amplificatori BF.

Se si dovesse fare una graduatoria, in ordine di importanza e di utilità, degli strumenti del radioriparatore, il frequenzimetro potrebbe essere relegato all'ultimo posto. La conoscenza della frequenza o, meglio, la misura precisa di questa grandezza non costituisce un elemento di basilare importanza per la massa dei dilettanti di radiotecnica. Chi costruisce un semplice ricevitore in cuffia o un trasmettitore a due transistori non ha alcun bisogno di rilevare misure di frequenza. Ma chi ha un radiolaboratorio o è appassionato dell'amplificazione BF deve assolutamente poter disporre di uno strumento che gli permetta di effettuare rapidamente e con grande precisione delle misure di frequenza, particolarmente su amplificatori, cancellatori di magnetofoni, televisori, ecc. Ed il frequenzimetro a lettura diretta è quanto di meglio possa esistere oggi a conforto dell'attività dilettantistica o professionale del radiotecnico.

In commercio esistono oggi strumenti di misura delle frequenze più o meno complessi, più o meno costosi, ai quali difficilmente chi ha l'hobby per la radiotecnica può accostarsi.

Dunque, anche per queste particolari neces-

FREQUENZIMETRO ELETTRONICO PER BF

sità conviene ancora ricorrere all'apparato più economico che è quello autocostruito.

Lo strumento di misura che presentiamo in queste pagine bene si adatta per tutti quei dilettanti che intendono controllare la banda passante di amplificatori di bassa frequenza perchè, unitamente a un generatore di bassa frequenza, il nostro strumento permette di tracciare la curva di responso. Ma esso si rivelerà ancora utile nel controllare il taglio delle frequenze operato da un filtro passa basso o passa alto (sempre per bassa frequenza), oppure la frequenza di un oscillatore di nota.

Teoria

La precisione del nostro semplice frequenzimetro, a lettura diretta, è dell'ordine dell'1%. Esso permette la lettura delle frequenze comprese fra 200 e 20.000 hertz. L'estensione di questa gamma risulta suddivisa in due sottogamme: una di valori più elevati e l'altra di valori più bassi.

1ª gamma 2.000-20.000 hertz
2ª gamma 200-2.000 hertz

Il principio di funzionamento dell'apparecchio è oltremodo semplice. Il segnale, di cui si vuole conoscere il valore di frequenza, viene applicato all'avvolgimento primario del trasformatore T1 di entrata. Diciamo subito che, per ottenere un regolare funzionamento del frequenzimetro, i segnali in esame dovranno avere una tensione di 5 V circa.

Dall'avvolgimento primario di T1 il segnale passa, per induzione, all'avvolgimento secondario, che è collegato, con un terminale, direttamente alla base del transistore TR1. Questo transistore è un pnp di tipo 2N107.

Il transistore TR1 funziona in circuito amplificatore di classe B.

Non essendo prevista alcuna polarizzazione fra emittore e base, risulta che una semionda del segnale in arrivo viene eliminata o, meglio, non viene amplificata.

Il carico del transistore TR1 è rappresentato dalla resistenza R1 collegata in serie con il circuito di emittore. Il segnale amplificato viene prelevato dall'emittore ed inviato ai condensatori C1 e C2 (omettiamo per il momento la citazione di C3-C4-C5).

I due condensatori C1 e C2, di cui C2 è di tipo variabile ad aria, sono collegati in parallelo fra di loro; attraverso essi il segnale giunge ai due diodi rivelatori DG1 e DG2. Questi due diodi rivelatori al germanio sono collegati in un circuito duplicatore di tensione, al quale è collegato un milliamperometro, che in ultima analisi è lo strumento sul quale si effettueranno le letture di frequenza dei segnali che si vogliono esaminare.

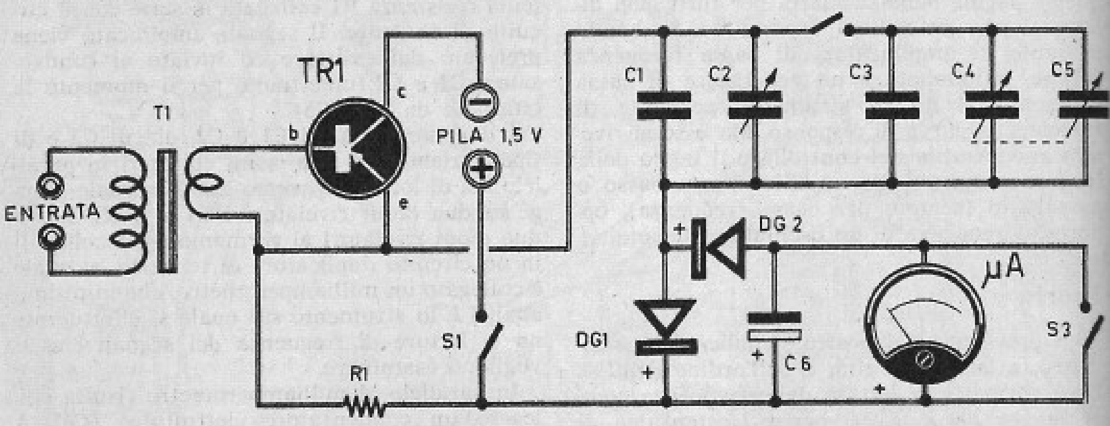
In parallelo al milliamperometro risulta collegato un condensatore elettrolitico (C6). A questo condensatore è affidato il compito di livellare la tensione applicata ai morsetti dello strumento indicatore.

Un interruttore per ogni gamma

Quando l'interruttore S2 è aperto, risultano inseriti nel circuito soltanto i condensatori C1 e C2; in questo caso il frequenzimetro è adattato a funzionare sulla gamma di frequenze più alte, quelle comprese fra 2.000 e 20.000 hertz. Quando si chiude l'interruttore S2, lo strumento è pronto per effettuare le misure delle frequenze più basse, quelle comprese fra 200 e 2.000 hertz.

Nel primo caso, quando il condensatore S2 è aperto, non sussistono problemi di taratura. Nel secondo caso, quando l'interruttore S2 è chiuso, possono presentarsi talune difficoltà nel procedimento di taratura della gamma; può risultare, ad esempio, impossibile far coincidere l'indice del milliamperometro del nume-

Fig. 1 - Schema elettrico del frequenzimetro.



COMPONENTI

C1 = 560 pF
C2 = 250 pF (variabile ad aria)
C3 = vedi testo
C4-C5 = 1000 pF (variabile ad aria)
C6 = 2 mF (elettrolitico)
R1 = 120 ohm
DG1 = diodo al germanio di qualunque tipo
DG2 = diodo al germanio di qualunque tipo
T1 = trasformatore d'uscita per ricevitori radio - impedenza primario 8000 - 10.000 ohm - secondario 3,5 ohm
TR1 = transistore pnp tipo 2N107
pila = 1,5 volt
S1-S3 = vedi testo
S2 = interruttore di accensione a leva
milliamperometro = 25 microampere fondo scala

ro 15 riportato sulla scala graduata, quando si ha a che fare con un segnale campione della frequenza di 1.500 hertz, agendo sul condensatore variabile doppio C4-C5. In tali casi occorre intervenire sul condensatore fisso C3, modificandone leggermente il valore capacitivo.

Taratura

Sul procedimento di taratura del frequenzimetro abbiamo già fatto qualche cenno. Tenga presente il lettore che la prima operazione da farsi è quella di dotare il milliamperometro di una scala, suddivisa in venti parti, come quella rappresentata nel disegno. Questa scala permette la lettura diretta delle frequenze in esame. Se l'indice dello strumento, ad esempio, si ferma sul numero 10, la frequenza è di 10.000 hertz; se l'indice del milliamperometro si ferma sul trattino corrispondente al numero 18, la frequenza è di 18.000 hertz (tali esempi si riferiscono all'impiego della gamma delle frequenze più alte).

Gli esempi si possono moltiplicare, ma il lettore avrà già compreso il principio che permette la lettura diretta delle frequenze sulla scala del milliamperometro. Vogliamo soffermarci ancora un momento su tali esempi, facendo riferimento alla scala delle frequenze più basse, quella che si usa quando viene chiuso l'interruttore S2. Se l'indice del milliamperometro si ferma sul numero 10, ciò sta a significare che la frequenza in esame ha il valore di 1.000 hertz; se l'indice dello strumento si ferma sul trattino relativo al numero 18, significa che il valore della frequenza in esame è di 1.800 hertz. La taratura vera e propria del frequenzimetro si ottiene, come abbiamo detto, utilizzando un generatore di bassa frequenza in grado di offrire tutta una serie di valori precisi di frequenze campione. Per la gamma delle alte frequenze occorre regolare il condensatore variabile C2, che è di tipo a isolamento ad aria, del valore capacitivo di 250 pF. Per la gamma delle basse frequenze si regola il condensatore variabile doppio C4-C5, che ha le due sezioni collegate tra loro in parallelo, per ottenere un valore capacitivo complessivo di 1.000 pF. La taratura va fatta, per ognuna delle due scale, verso i valori più alti e cioè verso i

19.000 hertz per la prima gamma e verso i 1.900 hertz per la seconda gamma.

I condensatori variabili potrebbero essere regolati una volta per tutte e ciò, in pratica, significa che potrebbero anche essere eliminati e sostituiti con altrettanti condensatori fissi; in questo caso, tuttavia, la taratura diviene più laboriosa, ma il complesso risulta assai più semplice e meno costoso.

Il prototipo

Il progetto del frequenzimetro è quello rappresentato in figura 1, mentre la realizzazione pratica dello strumento è rappresentata in figura 2. Il nostro prototipo, tuttavia si differenzia leggermente dallo schema di figura 2 in quanto, per motivi di ordine pratico e di economia, siamo ricorsi a taluni accorgimenti pratici che vogliamo esporre al lettore.

Il condensatore variabile C4-C5, le cui sezioni hanno rispettivamente il valore capacitivo di 500 pF, misura complessivamente, in virtù del collegamento in parallelo delle due sezioni, 1.000 pF. Nel nostro prototipo è stato fatto impiego di un condensatore variabile della capacità di 2.100 pF (tale valore capacitivo ha permesso la taratura della gamma di frequenze più basse da 200 a 2.000 hertz). Il tipo di condensatore variabile da noi usato era a quattro sezioni e l'avevamo recuperato da un vecchio ricevitore militare. Non risultando reperibile in commercio un tale condensatore variabile, abbiamo dovuto proporre al lettore un normale condensatore variabile ad aria del valore capacitivo di 500 + 500 pF. Ma in questo caso, come abbiamo già detto, è necessario aggiungere una capacità fissa in parallelo a C4-C5, il condensatore C3. La capacità del condensatore C3 va scelta sperimentalmente, fino ad ottenere la taratura della gamma.

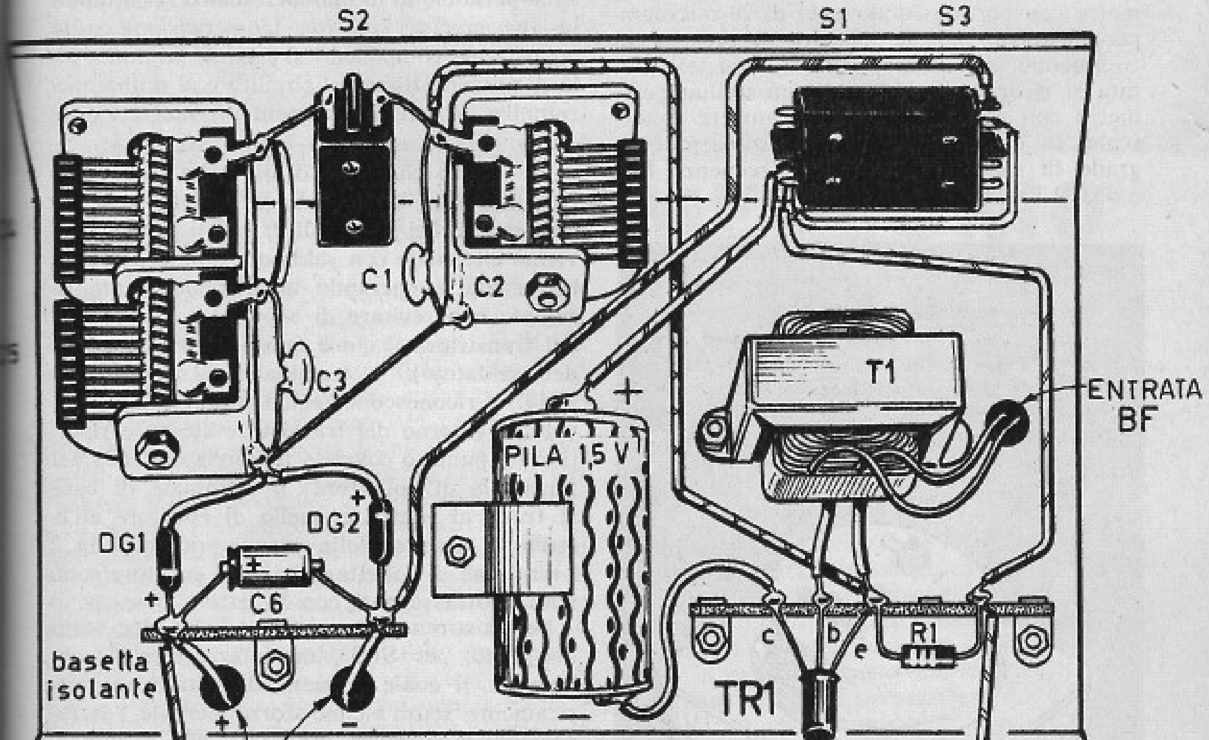


Fig. 2 - Schema pratico.

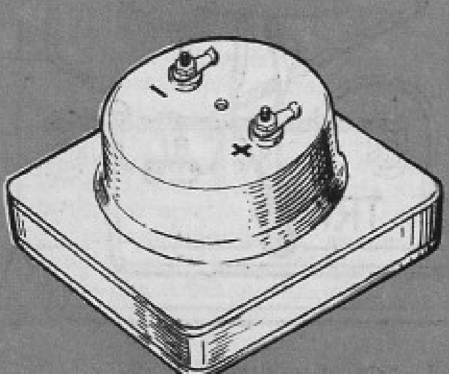
Extracorrenti

Esaminando lo schema elettrico di fig. 1, il lettore avrà notato che in parallelo al milliamperometro risulta inserito l'interruttore S3 che, se chiuso, cortocircuita lo strumento. Lo scopo di questo interruttore è di evitare che le extracorrenti, che si manifestano nel circuito quando si agisce sull'interruttore di accensione S1, possano danneggiare il milliamperometro. In altre parole, quando si apre S1, l'interruttore S3 deve rimanere chiuso e cortocircuitare il milliamperometro per evitare le extracorrenti di apertura. La stessa precauzione si dovrà usare quando si chiude l'interruttore S1 per accendere l'apparecchio; si dovrà prima chiudere S3, poi chiudere S1 e quindi aprire S3, in modo da evitare le extracorrenti di chiusura.

Il milliamperometro

Lo strumento più adatto per il nostro frequenzimetro dovrebbe essere un milliamperometro con portata fondo-scala di 20 microampere, tuttavia per la difficoltà di reperire in commercio un milliamperometro con tale portata si ricorre all'impiego di un milliamperometro con portata di 25 microampere fondo-scala. In questo caso il frequenzimetro è in grado di misurare segnali di frequenza fino a 25.000 hertz.

Fig. 3 - Nel circuito del frequenzimetro occorre inserire un milliamperometro con portata di 25 microampere fondo scala. Con tale strumento il frequenzimetro è in grado di misurare segnali di frequenza fino a 25.000 hertz.



Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del frequenzimetro è rappresentata in fig. 2. Non vi sono particolari critici degni di nota in questo tipo di montaggio. La precisione delle misure di frequenza risulta condizionata alla qualità dei condensatori C1-C2-C3-C4-C5.

Il trasformatore di entrata dell'apparecchio (T1) è un normale trasformatore di uscita per radioricevitori a valvole, con impedenza dell'avvolgimento primario di 8.000-10.000 ohm, mentre l'impedenza dell'avvolgimento secondario è di 3,5 ohm. La pila di alimentazione è del tipo a torcia da 1,5 V. Raccomandiamo al lettore di non commettere errori nel montare il duplicatore di tensione composto dai diodi al germanio DG1 e DG2, tenendo conto attentamente, in fase di cablaggio, delle esatte polarità di questi due componenti. Anche il condensatore elettrolitico C6 dovrà essere connesso in parallelo al milliamperometro rispettando le sue precise polarità. L'osservazione sulle polarità dei componenti si estende pure alla pila di alimentazione del circuito e al milliamperometro, in cui generalmente il morsetto positivo è contrassegnato con il segno +.

Per coloro che fossero alle prime armi con l'impiego dei transistori, ricordiamo che le connessioni dei terminali di questi componenti vanno effettuate con saldatoio dotato di punta ben calda e operando assai rapidamente (è sempre bene evitare di accorciare i terminali del transistore il quale non sopporta il calore del saldatoio). I terminali del transistore 2N107 si riconoscono facilmente perchè sull'involucro esterno del transistore stesso è riportato un puntino colorato in corrispondenza del terminale di collettore; il terminale di base si trova al centro e quello di emittore all'estremità opposta. Nello schema pratico di fig. 2 i terminali di collettore, base ed emittore sono stati contrassegnati con le lettere c-b-e.

Nel nostro schema pratico di fig. 2 è stato disegnato, per S1-S3, un interruttore doppio bipolare, il quale permette di evitare automaticamente, senza alcuno sforzo mentale, l'extracorrente di apertura, ma non quella di chiusura che può rivelarsi altrettanto dannosa. Per ovviare a questo ulteriore inconveniente occorrerebbe far uso di due interruttori separati, che costringerebbero l'operatore a pensare ogni volta che dovrà accendere o spegnere il frequenzimetro.

2 CIRCUITI OSCILLANTI + 1 VALVOLA



RICEVITORE "MERCURIO"

Fantasia dei nostri tecnici o svilimento dell'apparecchio radio tradizionale? Questo è il problema. Permetteteci, amici lettori, di esordire così, per dirla assieme al grande drammaturgo inglese e per lasciare a voi la risposta. I radioricevitori progettati all'insegna della semplicità tecnica e del risparmio economico sono certamente quelli preferiti da tutti i dilettanti di radiotecnica. Ebbene, si può concepire un ricevitore radio con un numero tanto piccolo di componenti e con risultati relativamente tanto grandi come il « Mercurio »? Pensiamo proprio di no. I due circuiti oscillanti e la valvola tutta vetro, ad accensione diretta, rappresentano i tre elementi fondamentali di tutto il circuito, che può essere realizzato in brevissimo tempo, durante le ore di riposo, senza impegnare a fondo le energie di chi ha già lavorato ma è tutto preso dalla passione per la radiotecnica. Ed i circuiti più semplici, molto spesso, sono i preferiti non solo perchè si possono realizzare presto, ma anche perchè con altrettanta rapidità si possono scomporre per utilizzare lo stesso materiale in lavori più importanti e più impegnativi. Insomma, gli apparati che hanno il pregio della semplicità, si costruiscono, si utilizzano per qualche giorno, anche per una sera soltanto, e poi si scompone il tutto per fare altre cose. Ma la semplicità di un ricevitore radio non può certo destare grandi entusiasmi se i risultati ottenuti non sono più che soddisfacenti.

Oggi, si sa, chi si dedica all'elettronica, o più in particolare alla radiotecnica, per averne semplicemente l'hobby, non vuole pensare molto, nè lavorare eccessivamente, pur desiderando di realizzare apparati efficienti e di buon rendimento. Tuttavia, la pretesa di un elevato rendimento da un apparato molto spesso si trova in netto contrasto con la semplicità del montaggio. Occorre necessariamente accontentarsi di un compromesso: il connubio di un rendimento relativamente buono compatibilmente con la semplicità del circuito.

Con questo spirito, i nostri tecnici ancora una volta si sono sforzati di progettare qualche cosa di nuovo, di originale e di interesse comune per tutti i nostri lettori. Il « Mercurio » è davvero il frutto della fantasia e dello spirito

di applicazione dei nostri progettisti e, siamo certi, troverà larghi consensi fra la moltitudine dei nostri affezionati lettori.

Teoria

Lo schema di figura 2 riproduce il circuito teorico del ricevitore « Mercurio ». La valvola V1, che è di tipo DF96, provvede alla doppia amplificazione dei segnali di alta e di bassa frequenza. I due circuiti oscillanti L1-C2 ed L2-C7 conferiscono al circuito una buona selettività ed una discreta sensibilità. La ricezione è in cuffia e l'alimentazione è ottenuta per mezzo di due pile. Una pila a 67,5 volt provvede all'alimentazione anodica della valvola V1; una pila a 1,5 volt provvede all'accensione del filamento della valvola stessa. Ma lasciamo da parte, per il momento, queste notizie di carattere generale e passiamo senz'altro all'esame dettagliato del funzionamento del ricevitore, seguendo passo passo il cammino dei radiosegnali dal loro ingresso attraverso l'antenna, fino alla loro uscita nella cuffia.

Circuito di sintonia

I segnali radio captati dall'antenna attraversano il condensatore C1, da 150 pF, che rappresenta il condensatore di accordo di antenna; gli stessi segnali raggiungono il circuito di sintonia, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. In questo circuito si realizza la prima selezione dei segnali radio, che attraverso il condensatore C3 vengono applicati alla griglia controllo della valvola V1 (piedino 6). I segnali di alta frequenza vengono sottoposti ora al processo di amplificazione e vengono prelevati dalla placca (piedino 2), per essere inviati al secondo circuito oscillante costituito dalla bobina L2 e dal condensatore variabile C7. Il circuito accordato L2-C7 rappresenta anche il carico anodico della valvola V1 per i soli segnali di alta frequenza.

Rivelazione

Il condensatore C5 provvede a prelevare i segnali di alta frequenza amplificati e due volte selezionati e li applica al diodo al germanio DG che li rivela. In pratica il diodo al germanio mette in fuga, a massa, le semionde di uno stesso nome dei segnali di alta frequenza. Così si ottiene la rivelazione dei segnali radio e da questo punto in poi si hanno soltanto segnali di bassa frequenza.

Amplificazione BF

Il segnale di bassa frequenza viene prelevato da un terminale del diodo al germanio DG per mezzo di un filtro AT, composto dalle resistenze R1-R3 e dal condensatore C4. Al condensatore C4 è affidato il compito di mettere in fuga, a massa, la parte residua di alta frequenza ancora presente nel segnale rivelato. Il filtro AT impedisce al segnale di alta frequenza di sfuggire alla griglia controllo e di raggiungere il diodo rivelatore prima di essere sottoposto all'amplificazione della valvola.

Dunque, alla griglia controllo della valvola V1 vengono applicati ora i segnali di bassa frequenza (in un primo tempo vengono applicati quelli di alta frequenza). La valvola V1 questa volta funge da amplificatrice di bassa frequenza. I segnali amplificati sono presenti sulla placca il cui carico, questa volta, non è più rappresentato dal circuito oscillante C7-L2, ma dalla cuffia. Il circuito oscillante C7-L2 offre una resistenza bassissima e quindi trascurabile ai segnali di bassa frequenza; in serie a questo circuito è posta la cuffia, il cui circuito interno rappresenta appunto il carico anodico dei segnali di bassa frequenza.

Alla resistenza R2 è conferito il compito di fornire la tensione di polarizzazione della griglia controllo della valvola V1.

COMPONENTI

CONDENSATORI

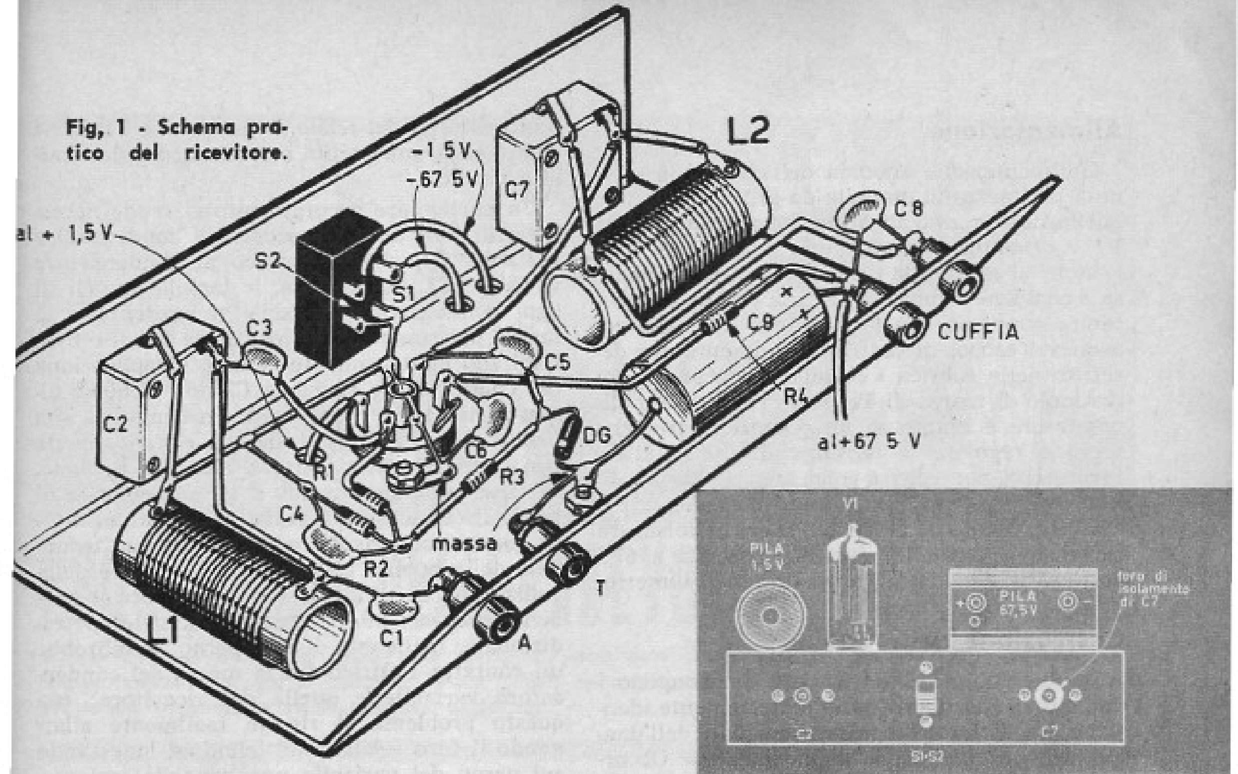
C1 = 150 pF
C2 = 500 pF
(variabile miniatura)
C3 = 150 pF
C4 = 150 pF
C5 = 150 pF
C6 = 50.000 pF
C7 = 500 pF
(variabile miniatura)
C8 = 2.000 pF
C9 = 8 mF
(elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 100.000 ohm
R2 = 1,5 megaohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 47.000 ohm

VARIE

V1 = DF96
DG = diodo al germanio
(di qualunque tipo)
cuffia = 2000 ohm
pila anodica = 67,5 volt
pila accensione = 1,5 volt
S1-S2 = interruttore doppio
L1-L2 = bobine di sintonia
(vedi testo)



Fig, 1 - Schema pratico del ricevitore.

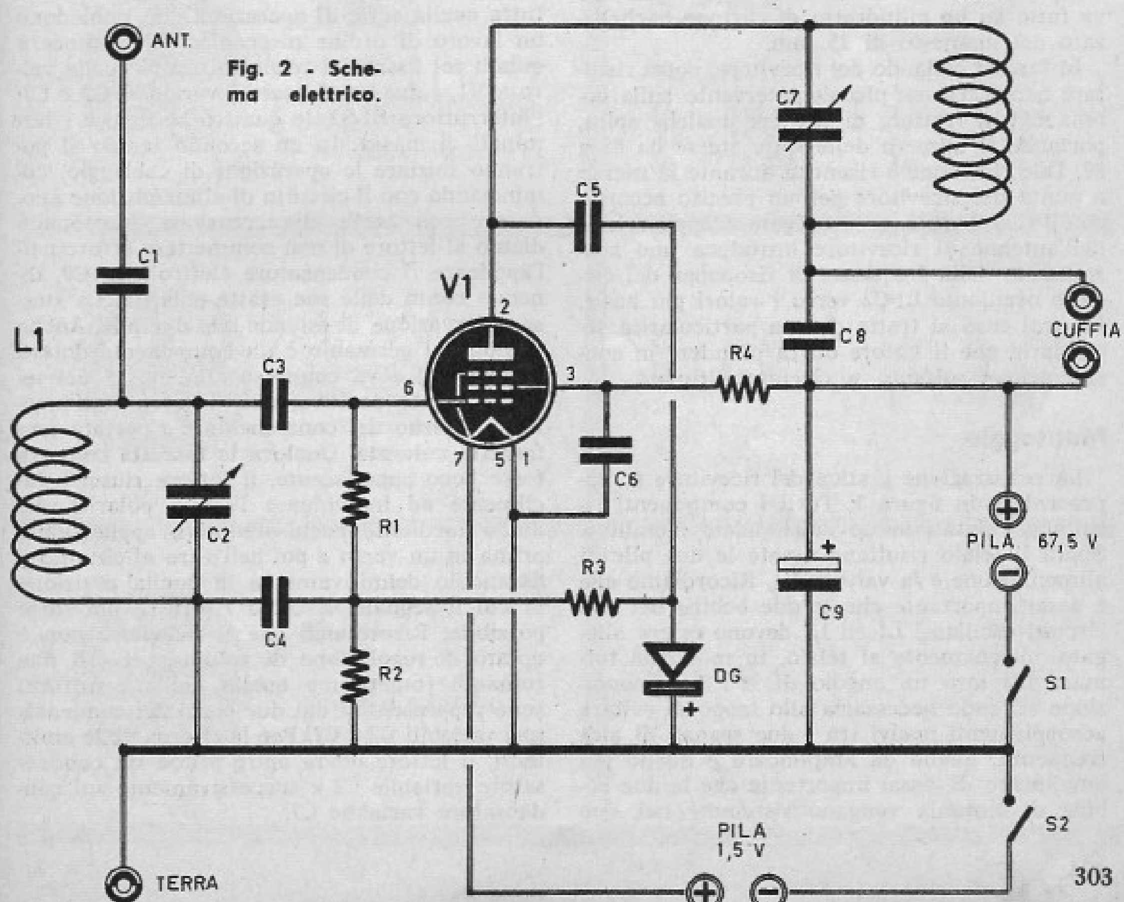


Fig. 2 - Schema elettrico.

Alimentazione

L'alimentazione anodica del circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 67,5 volt, mentre quella del circuito di accensione della valvola V1 è ottenuta mediante una pila da 1,5 volt.

Come si sa, la pila da 67,5 volt è assai costosa e conviene sempre sostituirla con un alimentatore connesso con la rete-luce. Consigliamo, a questo scopo, di costruire l'alimentatore descritto nella rubrica « consulenza tecnica » del fascicolo di marzo di Tecnica Pratica. Tale alimentatore è dotato di un potenziometro, che serve a regolare la tensione di uscita. L'alimentatore non dovrà mai essere messo in funzione se prima non è stato collegato al ricevitore. Mediante il Tester si potrà misurare la tensione esatta di uscita e portarla a 67,5 volt esatti, agendo sull'apposito potenziometro.

Costruzione delle bobine

Le due bobine L1 ed L2, che compongono i due circuiti oscillanti, sono perfettamente identiche fra di loro. Le misure e i dati dell'una, quindi, sono identici a quelli dell'altra. Occorreranno 85 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. L'avvolgimento va fatto su un cilindretto di cartone bachelizzato del diametro di 25 mm.

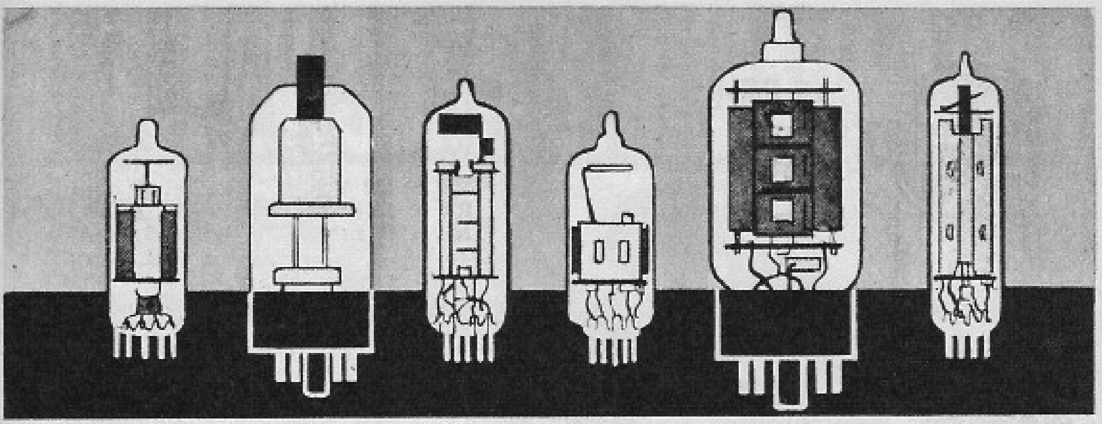
In fase di collaudo del ricevitore, potrà risultare necessario un piccolo intervento sulla bobina L1; si tratterà di togliere qualche spira, portando il numero delle spire stesse da 85 a 80. Tale riduzione è risentita durante la messa a punto del ricevitore per un preciso accordo con il tipo di antenna impiegata. L'applicazione dell'antenna al ricevitore introduce uno spostamento della frequenza di risonanza del circuito oscillante L1-C2 verso i valori più bassi. In ogni caso si tratta di una particolarità secondaria che il lettore dovrà prendere in considerazione soltanto a circuito ultimato.

Montaggio

La realizzazione pratica del ricevitore è rappresentata in figura 1. Tutti i componenti risultano montati in un unico telaio metallico. Sopra il telaio risultano fissate le due pile di alimentazione e la valvola V1. Ricordiamo che è assai importante che le due bobine dei due circuiti oscillanti L1 ed L2 devono essere allogate, internamente al telaio, in modo da formare tra loro un angolo di 90°. Tale condizione si rende necessaria allo scopo di evitare accoppiamenti nocivi tra i due segnali di alta frequenza, quello da amplificare e quello già amplificato. E' assai importante che le due bobine di sintonia vengano sistemate nei due punti estremi del telaio, in modo che i relativi campi elettromagnetici non possano influenzarsi a vicenda.

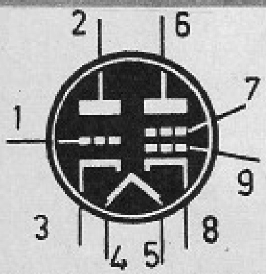
Un particolare accorgimento si rende necessario in fase di applicazione del condensatore variabile C7, che è identico al condensatore variabile C2. Come si sa, le lamelle mobili di ogni condensatore variabile rappresentano la massa del componente, mentre le lamelle fisse risultano elettricamente isolate. L'applicazione del condensatore variabile C2 non richiede alcun particolare accorgimento in quanto la sua massa deve risultare collegata elettricamente con la massa del ricevitore, cioè con il telaio. Le cose cambiano quando si va ad applicare al telaio il condensatore variabile C7, la cui massa questa volta risulta collegata con un terminale della bobina L2 e con un terminale della cuffia. Non è quindi possibile applicare il condensatore variabile C7 secondo il sistema tradizionale, in quanto il suo perno stabilirebbe un contatto elettrico fra la massa del condensatore variabile e quella del ricevitore; ma questo problema si risolve facilmente allargando il foro relativo sul telaio ed innestando sul perno del variabile una rondella isolante.

Il montaggio del ricevitore va iniziato con tutta quella serie di operazioni che richiedono un lavoro di ordine meccanico. Si comincerà quindi col fissare al telaio lo zoccolo della valvola V1, i due condensatori variabili, C2 e C7, l'interruttore S1-S2, le quattro boccole e i terminali di massa. In un secondo tempo si potranno iniziare le operazioni di cablaggio, cominciando con il circuito di alimentazione anodica e con quello di accensione. Raccomandiamo al lettore di non commettere errore nell'applicare il condensatore elettrolitico C9, tenendo conto delle sue esatte polarità. La stessa osservazione di estende alle due pile. Anche il diodo al germanio è un componente dotato di polarità, e va connesso alla massa del telaio dal lato positivo, quello in cui sull'involucro esterno del componente è riportata una fascetta colorata. Qualora la fascetta colorata fosse poco appariscente, il lettore riuscirà facilmente ad individuare l'esatta polarità del diodo mediante pochi tentativi, applicandolo prima in un verso e poi nell'altro al circuito e fissandolo definitivamente in quella posizione in cui il segnale in cuffia risulta il più forte possibile. Ricordiamo che il ricevitore non è dotato di regolazione di volume e i soli due comandi (omettiamo quello dell'interruttore) sono rappresentati dai due perni dei condensatori variabili C2 e C7. Per la ricerca delle emittenti, il lettore dovrà agire prima sul condensatore variabile C2 e successivamente sul condensatore variabile C7.



PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.



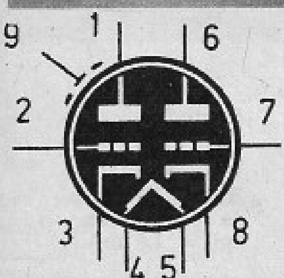
5 BE 8

TRIODO-PENTODO PER TV
(zoccolo noval)

Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Triodo
Va = 150 V
Rk = 56 ohm
Ia = 18 mA

Pentodo
Va = 250 V
Vg^2 = 100 V
Rk = 68 ohm
Ia = 10 mA
Ig^2 = 3,5 mA

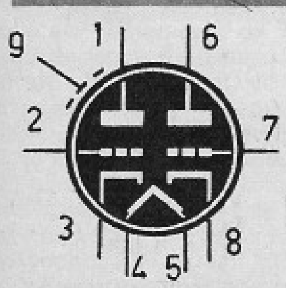


5 BK 7 A

DOPPIO TRIODO PER TV
(zoccolo noval)

Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Va = 150 V
Rk = 56 ohm
Ia = 18 mA

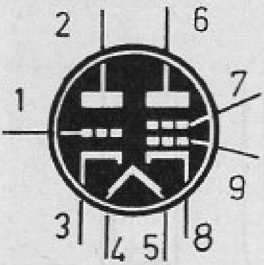


5 BQ 7 A

DOPPIO TRIODO
(zoccolo noval)

Vf = 5,6 V
If = 0,45 A

Va = 150 V
Vg^1 = —10 V
Ia = 9 mA



5 BR 8

TRIODO PENTODO
PER TV
(zoccolo noval)

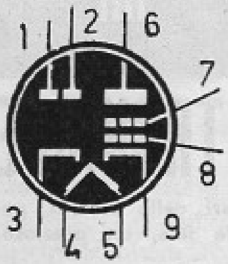
Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Triodo

Va = 150 V
Rk = 56 ohm
Ia = 18 mA

Pentodo

Va = 250 V
Vg^2 = 110 V
Rk = 68 ohm
Ia = 10 mA
Ig^2 = 3,5 mA

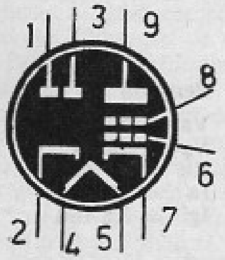


5 BT 8

DOPPIO DIODO
PENTODO
AMPL. RIV.
(zoccolo noval)

Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Va = 200 V
Vg^2 = 150 V
Rk = 180 ohm
Ia = 9,5 mA
Ig^2 = 2,8 mA

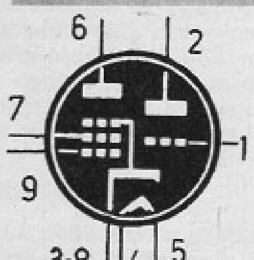


5 BW 8

DOPPIO DIODO
PENTODO AMPL. RIV.
(zoccolo noval)

Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Va = 250 V
Vg^2 = 110 V
Vg^1 = —0,9 V
Ia = 10 mA
Ig^2 = 3,5 mA



5 CG 8

TRIODO-PENTODO
PER TV
(zoccolo noval)

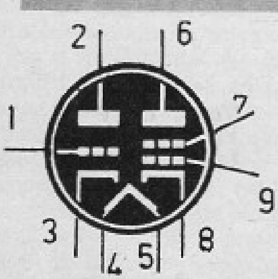
Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

Triodo

Va = 100 V
Rk = 100 ohm
Ia = 8,5 mA

Pentodo

Va = 250 V
Vg^2 = 150 V
Rk = 200 ohm
Ia = 7,7 mA
Ig^2 = 1,6 mA



5 CL 8

TRIODO-TETRODO
PER TV
(zoccolo noval)

Vf = 4,7 V
If = 0,6 A

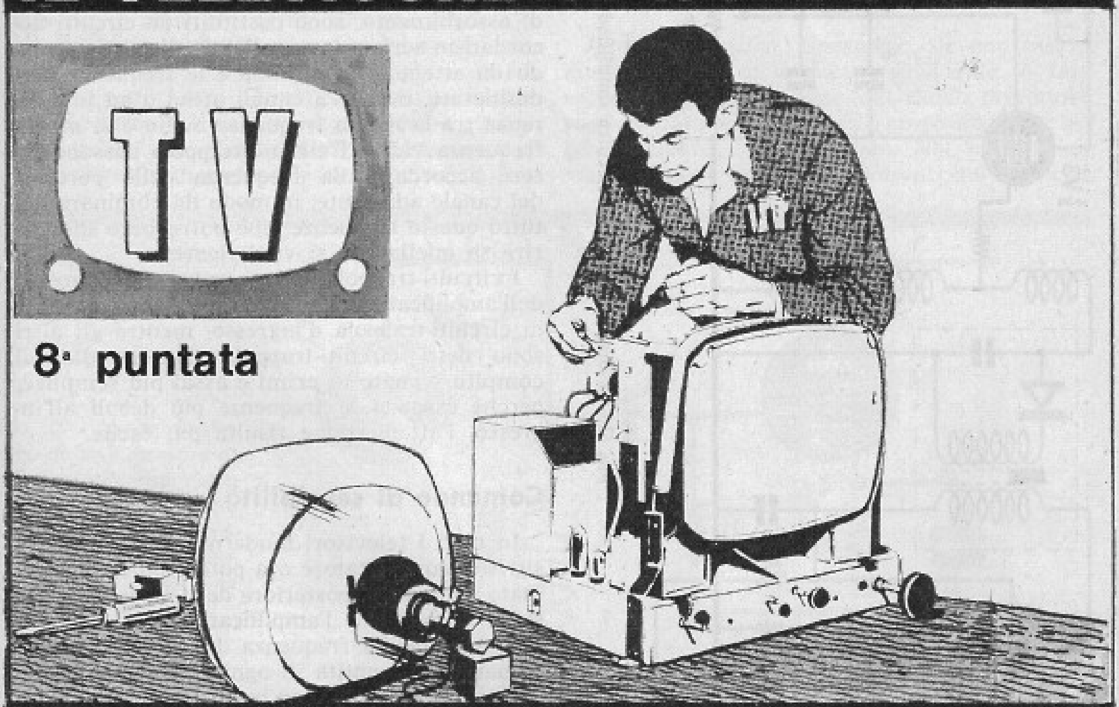
Triodo

Va = 125 V
Vg^1 = 0 V
Ia = 15 mA

Tetrodo

Va = 125 V
Vg^2 = 125 V
Vg^1 = —1 V
Ia = 12 mA
Ig^2 = 4 mA

IL TELEVISORE SI RIPARA COSI'



8ª puntata

Due amplificatori MF - Circuiti-trappola - Comando di sensibilità - Rivelazione - Amplificazione finale - Guasti sul circuito MF video - Assenza di immagine e suono - Definizione insufficiente - Contrasto insufficiente - Sincronismo instabile - Taratura MF.

L'amplificatore a media frequenza video ha il compito di amplificare due segnali, quello video e quello audio, dopo che la loro frequenza originale, con cui sono stati inviati nell'etere dal trasmettitore TV, è stata convertita nel valore di media frequenza. Questo amplificatore, costituito da una catena di stadi, che prende il nome di catena video, è pilotato solitamente da 3 o 4 valvole. La sua caratteristica fondamentale è quella di amplificare uniformemente la vastissima gamma di frequenze corrispondenti alla modulazione video, che si estende da frequenze di basso valore fino a quelle altissime intorno ai 5 milioni di cicli. Alle basse frequenze corrispondono, sul cinescopio, le vaste zone illuminate uniformemente; alle alte frequenze, invece, corrispondono i dettagli dell'immagine. Un'altra caratteristica importante dell'amplificatore di media frequenza è quella di amplificare molto i segnali di media frequenza video e di amplificare poco i segnali di media frequenza audio. E' questo il motivo per cui detto amplificatore prende comunemente il nome di amplificatore a media frequenza video, anche se in esso vengono amplificati i segnali audio.

Due amplificatori MF

Vi sono due tipi di amplificatori a media frequenza video. In un primo tipo vengono usati trasformatori MF a due stadi accoppiati, simili a quelli installati negli apparecchi radio. Nel secondo tipo i vari stadi amplificatori sono accoppiati tra di loro con il sistema resistivo-capacitivo, con una induttanza variabile costituita da una bobina equipaggiata con nucleo ferromagnetico.

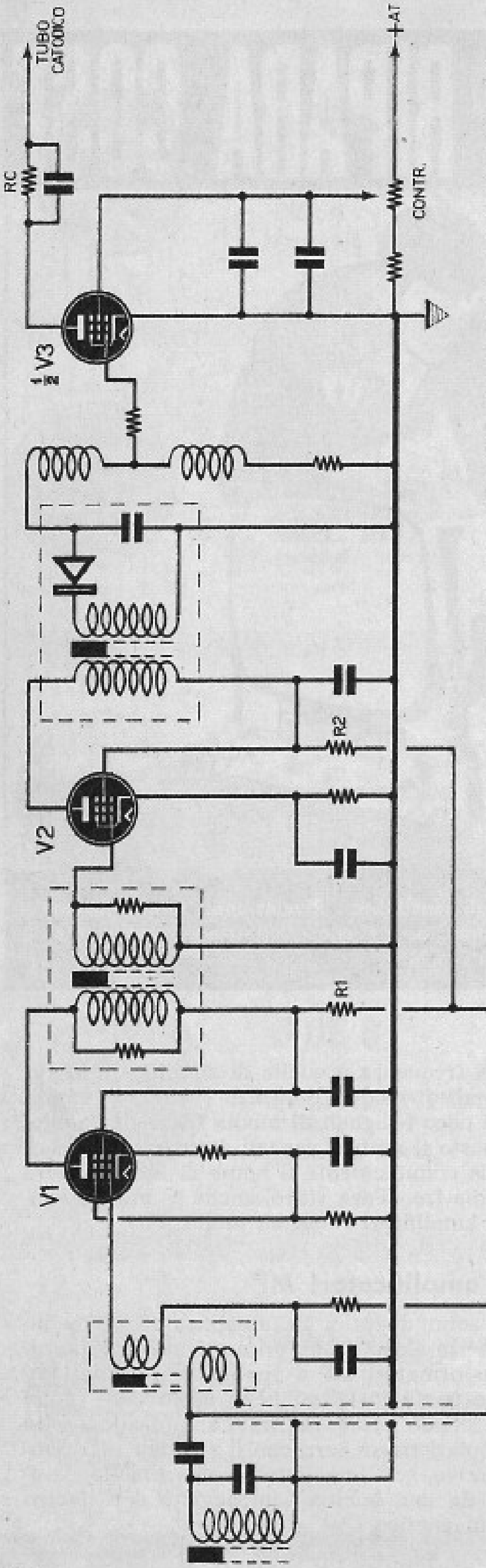


Fig. 1 - Esempio tipico di circuito amplificatore MF video.

Circuiti-trappola

In entrambi i tipi di amplificatori MF, ora citati, sono presenti speciali circuiti di assorbimento, che prendono il nome di circuiti-trappola MF. Questi circuiti, detti anche circuiti di assorbimento, sono costituiti da circuiti accordati in serie o in parallelo e disposti in modo da attenuare o eliminare le frequenze non desiderate, dovute a canali attivi o ad interferenza tra la media frequenza audio e la media frequenza video. I circuiti-trappola possono essere accordati alla frequenza delle portanti del canale adiacente, in modo da eliminare del tutto queste frequenze, che potrebbero interferire su quella che si vuol ricevere.

I circuiti-trappola, che si trovano all'ingresso dell'amplificatore MF video, prendono il nome di circuiti-trappola d'ingresso, mentre gli altri sono detti circuiti-trappola d'interstadio; il compito serbato ai primi è assai più semplice, perchè essendo le frequenze più deboli all'ingresso, l'attenuazione risulta più facile.

Comando di sensibilità

In tutti i televisori moderni esiste un dispositivo a commutatore o a potenziometro, sistemato sulla parte posteriore del televisore e che serve a regolare l'amplificazione di tutto lo stadio di media frequenza. L'utilità di questo comando è risentita in ogni caso. Ogni televisore, infatti, è installato in una precisa località, cioè ad una distanza dal trasmettitore che varia da un televisore all'altro. Ciò significa, in pratica, che i segnali televisivi non pervengono con la medesima intensità su tutti gli apparecchi riceventi. I televisori installati in prossimità dell'antenna trasmittente ricevono segnali molto intensi, quelli lontani da essa ricevono segnali molto deboli. E anche se in ogni televisore esiste un comando regolabile per il contrasto dei toni dell'immagine televisiva, tale comando risulta insufficiente in molti casi. I toni neri dell'immagine possono prevalere più o meno su quelli bianchi e viceversa, a seconda dell'intensità dei segnali ricevuti. Con la regolazione manuale del comando di sensibilità è possibile portare i toni bianchi e neri ad un giusto livello, per esaltarli od attenuarli, in un secondo tempo, mediante il comando di contrasto.

Rivelazione

Il segnale di media frequenza amplificato giunge allo stadio di rivelazione video, pilotato da una valvola doppio-diodo o da un rivelatore a cristallo. Allo stadio rivelatore video è affi-

dato il compito di rettificare la media frequenza video per ottenere la separazione della tensione modulante video dalla tensione a radiofrequenza portante. Ricordiamo che, unitamente alla modulazione video, sono presenti anche i segnali di sincronismo, dei quali è stato fatto cenno nelle precedenti lezioni.

Il principio di funzionamento del rivelatore video è quello stesso del rivelatore presente in tutti i ricevitori radio. Una delle caratteristiche tecniche principali del rivelatore video è quella di possedere una resistenza di rivelazione, cioè una resistenza di carico, di basso valore. All'uscita del diodo rivelatore è presente una impedenza di alta frequenza, che serve ad evitare il passaggio della modulazione video e della tensione MF a videofrequenza.

Amplificazione finale

Al tubo catodico, cinescopio, devono essere inviati segnali di ampiezza sufficiente. A tale scopo il segnale uscente dal diodo rivelatore viene inviato ad una valvola amplificatrice che, generalmente, è un pentodo. Nel circuito di amplificazione finale sono presenti dei filtri che

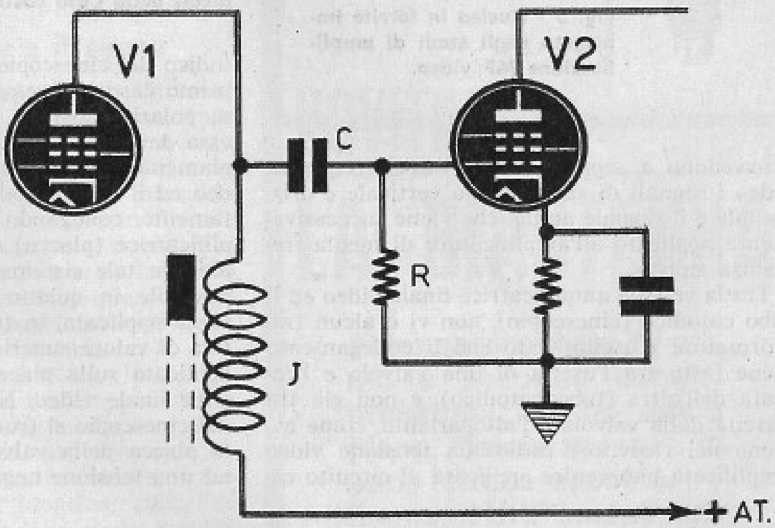


Fig. 2 - In un primo tipo di amplificatore di media frequenza video i vari stadi risultano accoppiati mediante resistenza-capacità (Staggered-tuned), con una induttanza variabile.

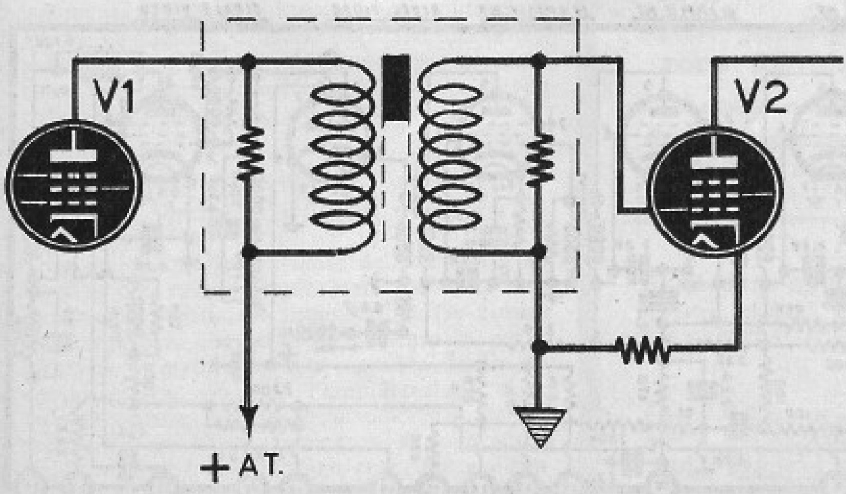


Fig. 3 - Nella maggioranza degli amplificatori MF video i vari stadi risultano tra loro accoppiati mediante trasformatori MF a due stadi, simili a quelli installati negli apparecchi radio.

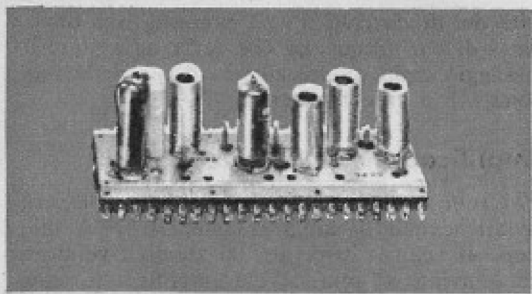


Fig. 4 - Telaio di tipo premontato di amplificatore MF video.

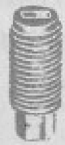


Fig. 5 - Nucleo in ferrite impiegato negli stadi di amplificazione MF video.

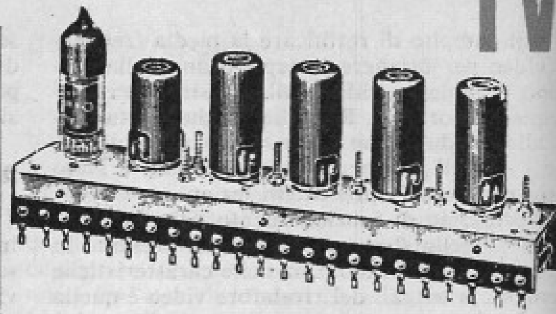
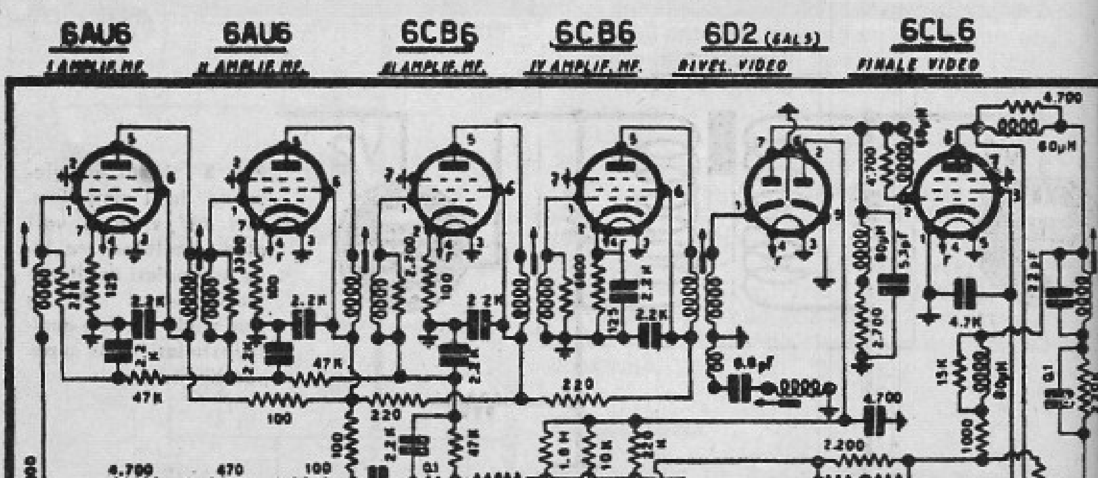


Fig. 6 - I telai premontati degli amplificatori MF video sono equipaggiati con una morsettiera sui cui terminali si effettuano i vari collegamenti indicati dalla Casa costruttrice.

provvedono a separare dalla bassa frequenza video i segnali di sincronismo verticale e orizzontale e il segnale audio, che viene successivamente applicato all'amplificatore di media frequenza auio.

Tra la valvola amplificatrice finale video ed il tubo catodico (cinescopio), non vi è alcun trasformatore d'uscita, dato che il collegamento viene fatto tra l'uscita di una valvola e l'entrata dell'altra (tubo catodico), e non già tra l'uscita della valvola e l'altoparlante, come avviene nei ricevitori radio. La tensione video amplificata può venire applicata al circuito catodico del cinescopio o a quello di griglia. Nel primo caso è necessario che la tensione sia di di polarità positiva, mentre nel secondo caso essa deve essere di polarità negativa. L'accoppiamento tra lo stadio amplificatore finale video ed il tubo catodico può essere fatto direttamente, collegando l'uscita della valvola amplificatrice (placca) con la griglia del cinescopio. Un tale sistema di accoppiamento risulta possibile in quanto al catodo del cinescopio viene applicata, in tal caso, una tensione positiva di valore superiore a quello della tensione applicata sulla placca della valvola amplificatrice finale video. Ne consegue che la griglia del cinescopio si trova alla stessa tensione della placca della valvola amplificatrice finale e ad una tensione negativa rispetto al catodo.

Fig. 7 - Schema elettrico di un amplificatore MF video di tipo commerciale



8

Guasti sul circuito MF video

Le principali anomalie, che si possono verificare nel circuito di amplificazione di media frequenza video, si ripercuotono sempre sulla definizione dell'immagine televisiva nel cinescopio. Si possono avere immagini a definizione insufficiente; possono risultare sfumati gli elementi verticali; il nero può divenire grigio. L'interruzione del circuito o la bruciatura di una valvola determinano la sparizione totale dell'immagine e del suono. In ogni caso lo schermo rimane luminoso.

Il quadro è luminoso ma manca l'immagine e il suono

E' questo il caso più frequente di guasti nel circuito di amplificazione di media frequenza video. Le prime operazioni da farsi, per ovviare all'inconveniente, consistono nel sostituire le valvole amplificatrici, che potrebbero essere difettose o avere il filamento interrotto. Se tale prova non risultasse sufficiente a ripristinare il funzionamento del televisore, si dovranno controllare le tensioni anodiche presenti sui piedini di placca e di griglia schermo; in particolar modo si dovranno controllare le resistenze R1 ed R2.

Potrà capitare, ma ciò è molto raro, che la bobina di un trasformtaore di media frequenza risulti interrotta; in questo caso occorrerà sostituire completamente il trasformatore di media frequenza con altro identico, rifacendo completamente la taratura dello stadio amplificatore di media frequenza video. Un simile guasto può anche verificarsi per un difetto del diodo rivelatore video, che è sistemato, normalmente, dentro l'ultimo trasformatore di media frequenza; il diodo può risultare interrotto o cortocircuitato: occorrerà misurare con l'hommetro la resistenza diretta e quella inversa del cristallo.

Definizione insufficiente - Elementi verticali sfumati a destra

La definizione insufficiente dell'immagine televisiva può essere determinata da molte cause. Occorre verificare innanzi tutto le bobine di induttanza, che possono risultare in cortocircuito, interrotte oppure staccate. In un secondo tempo, qualora l'amplificazione delle videofrequenze risultasse insufficiente per le frequenze più basse (mancanza di tono scuro nell'immagine), si dovranno controllare i condensatori catodici e quelli di accoppiamento.

Il guasto più grave è sempre quello del di-

sallineamento dell'amplificatore di media frequenza video, la cui messa a punto richiede perizia e strumentazione adeguata.

Insufficiente contrasto - Sincronismo instabile

Quando l'immagine appare priva degli elementi neri e risulta molto luminosa, ma sbiadita per effetto di insufficiente contrasto, può accadere che manovrando sul comando di contrasto si verifichi l'immediato sganciamento dal sincronismo orizzontale. In tal caso la causa risiede nei componenti interposti fra lo stadio rivelatore video e la valvola amplificatrice finale. I componenti possono presentare perdite tali da alterare la polarizzazione della valvola amplificatrice, determinando una conseguente distorsione del segnale video e degli impulsi di sincronismo.

Gli elementi neri appaiono grigi e sfumati

Un tale guasto è caratteristico nei televisori in cui l'amplificazione delle videofrequenze è insufficiente per le frequenze più basse e si manifesta con la mancanza del tono scuro nell'immagine. Tale anomalia è solitamente causata da un componente guasto, e potrà essere uno dei condensatori catodici o di accoppiamento.

Taratura MF

E' assolutamente sconsigliabile intervenire sull'allineamento dello stadio di amplificazione media frequenza video quando non si è attrezzati con strumenti necessari e quando si è sprovvisti di una particolare perizia. Qualche tentativo di taratura, tuttavia, può essere fatto; ad esempio, si possono regolare i nuclei delle medie frequenze, imprimendo ad essi un giro nel senso dell'avvitamento ed un giro in senso contrario, fino ad ottenere una immagine maggiormente contrastata e meglio dettagliata; durante tali operazioni occorrerà far bene attenzione a non abbassare l'audio e a non far entrare il ronzio.

Il ronzio video appare sotto forma di una o due fasce oscure orizzontali, che attraversano l'immagine e rimangono invariate col variare dell'immagine o dell'accordo. In ogni caso il ronzio imputabile allo stadio amplificatore di media frequenza video si manifesta sia durante la ricezione delle immagini sia in assenza di queste ed è dovuto a insufficiente filtraggio della tensione di alimentazione anodica.

Se le fasce appaiono soltanto durante la ricezione, il ronzio è di modulazione: esso è prodotto dagli stadi a radiofrequenza o a frequenza intermedia video, ed è dovuto ad insufficiente filtraggio della tensione anodica o a perdita di isolamento fra il filamento e il catodo di una valvola. Quando si agisce sui nuclei delle medie frequenze, bisogna fare attenzione a non spostare molto i nuclei stessi, perchè il disallineamento totale richiederebbe un lavoro non accessibile a tutti.

Potrebbe verificarsi il caso in cui uno dei nuclei delle medie frequenze risultasse bloccato nella sua sede; in tal caso bisognerà cercare di estrarre il nucleo aiutandosi con un lubrificante, oppure rompere il nucleo stesso in tanti pezzetti e asportarli, facendo attenzione a non rovinare il supporto della bobina; successivamente si introdurrà nel supporto un nucleo nuovo, della stessa lunghezza di quello originale e con passo identico. In ogni caso bisogna evitare di sforzare un nucleo bloccato per non correre il rischio di far ruotare, assieme ad esso, anche il supporto, determinando lo strappo dei sottili fili delle bobine.

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti, su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « Tecnica Pratica », sezione Consulenza Tecnica, Via GLUCK 59 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 250 in francobolli, per gli abbonati L. 100. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 500. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

Sono un abbonato della vostra rivista, che apprezzo mensilmente per gli interessantissimi progetti e le realizzazioni pratiche pubblicate. La mia domanda è questa: posseggo un registratore a nastro, che funziona in corrente alternata, sulla normale tensione di rete. Vorrei sapere se è possibile, con una spesa non eccessiva, porre il registratore in condizione di funzionare con la corrente continua, cioè con le pile.

VITO GISSI
Barletta

Per far funzionare un registratore, predisposto per la sola tensione alternata, con la corrente continua, occorre far uso di un convertitore elevatore di tensione. Questo può essere realizzato sia a transistori sia a vibratore. A tale proposito le segnaliamo gli articoli: « Come si calcola un convertitore a transistori » apparso nel fascicolo di aprile/64 e l'altro « Una presa di corrente anche nell'auto » pubblicato nel fascicolo di marzo/64 di Tecnica Pratica.

•

Sono un abbonato alla vostra bella rivista e gradirei mi deste alcuni consigli sull'amplificatore stereo, in mio possesso, del quale vi mando lo schema. Gradirei un giudizio sulla qualità dell'amplificatore; desidererei sapere come intervenire sul circuito per esaltare maggiormente le note gravi, poichè allo stato attuale, esse sono poco esaltate. Infine vorrei conoscere la probabile causa del seguente difetto: a volte il volume si abbassa improvvisamente e la voce diventa anche meno limpida; inoltre da un po' di tempo il canale destro ha una potenza minore di quello sinistro.

MARCO BELLINI
Busto Arsizio

L'amplificatore in oggetto è di mediocre qualità, perchè impiega una sola valvola per ogni canale e la banda di risposta risulta così compresa fra 100 e 10.000 Hz. Il complesso impiega quali trasduttori acustici due altoparlanti di media qualità; il loro diametro è di circa 15 centimetri, troppo piccolo dunque per riprodurre le basse frequenze. Per ottenere una buona resa su tali frequenze le consigliamo di impiegare due diffusori acustici equipaggiati con altoparlanti « Woofer » per toni bassi. L'abbassamento di volume improvviso con annessa distorsione è da imputarsi per il 90 % dei casi al potenziometro per la regolazione del volume (loundines). Una diminuzione di volume riscontrata su un solo canale può essere causata da vari fattori: primo fra tutti la valvola, guasta o polarizzata male.

•

Sono un lettore affezionato di Tecnica Pratica e desidererei vedere pubblicato lo schema di un amplificatore per giradischi a valigetta portatile, impiegante i seguenti transistori in mio possesso: 2 transistori di tipo 0C71, un transistore di tipo 0C72 e due transistori di potenza di tipo 2N376A. La potenza di uscita dell'amplificatore dovrebbe aggirarsi intorno al 6 watt, mentre la tensione di alimentazione dovrebbe essere di 9 volt; tutti i componenti, in particolar modo i trasformatori, devono essere reperibili in commercio.

LUIGI FURLAN
Borbiago

I transistori di tipo 2N376A non sono adatti per l'impiego in una fonovaligia portatile, a causa del loro elevato consumo; la dissipazione massima è di ben 25 watt. L'alimentazione a pile, in questo caso, risulterebbe oltremodo dispendiosa, perchè occorrerebbe provvedere al loro ricambio molto spesso. Per una valigetta portatile non conviene superare la potenza di uscita di 1 watt.

Se le interessa lo schema di un amplificatore di questo tipo, le consigliamo di consultare l'articolo pubblicato nel fascicolo di gennaio/64 di Tecnica Pratica. In questo schema vengono impiegati due transistori di tipo 0C71 e due transistori di tipo 0C74.

Desidererei sapere per quale motivo le antenne di televisione a più elementi vengono chiamate « antenne Yagy ».

SERGIO GERMANÒ
Roma

Il tipo d'antenna da lei citato ha preso il nome dal fisico giapponese che, per primo, lo presentò alla Accademia Imperiale Giapponese nel 1926, unitamente ad un altro fisico di nome Uda. In un primo tempo l'antenna si chiamò Yagy-Uda, ma poi entrò nell'uso comune col solo nome di Yagy.

●

Posseggo un ricevitore a 6 transistori, con alimentazione mista, in corrente continua e in corrente alternata, che è dotato di un mobile di notevoli dimensioni e di un buon altoparlante di tipo ellittico. Sarebbe mia intenzione collegare ad esso un pick-up ceramico. ma penso che il risultato non possa essere soddisfacente dato che lo stadio di bassa frequenza è pilotato da soli tre transistori. Per la verità ho già fatto una prova, collegando in pick-up al potenziometro di volume, senza ottenere un risultato apprezzabile, in quanto l'ascolto era talmente debole da imporre un avvicinamento eccessivo dell'altoparlante all'orecchio. Ritengo, qundi, che sia necessario far uso di un preamplificatore, che dovrebbe essere sistemato internamente al ricevitore stesso, dato che il posto non manca. Potete fornirmi lo schema?

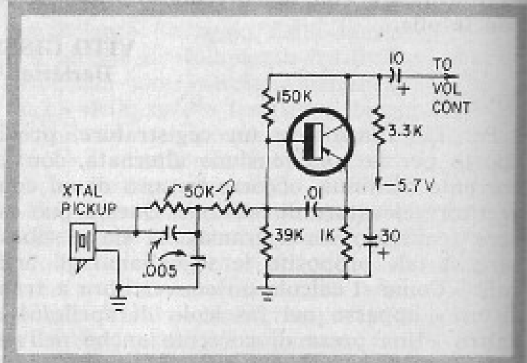
MARIO CACCIATORI
Padova

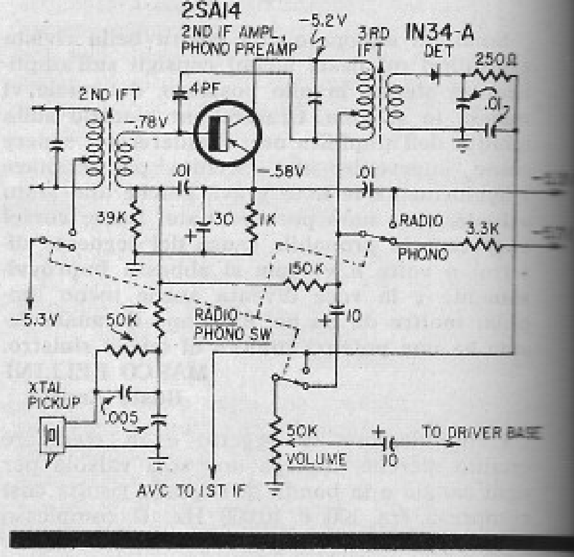
La casa giapponese Fujia ha già risolto il problema che lei ci propone, e lo ha risolto senza dubbio in modo molto originale. Infatti, in un ricevitore prodotto dalla suddetta casa, il TRP-611, che ha lo stadio di bassa frequenza composto da un transistore pilota e da due transistori finali in push-pull, si fa uso, per l'ascolto dei dischi, del secondo transistore amplificatore di media frequenza. Lo schema che riguarda il preamplificatore, considerato a sè, è quello di figura 1, mentre in figura 2 è presentato lo stesso circuito applicato al ricevitore supereterodina.

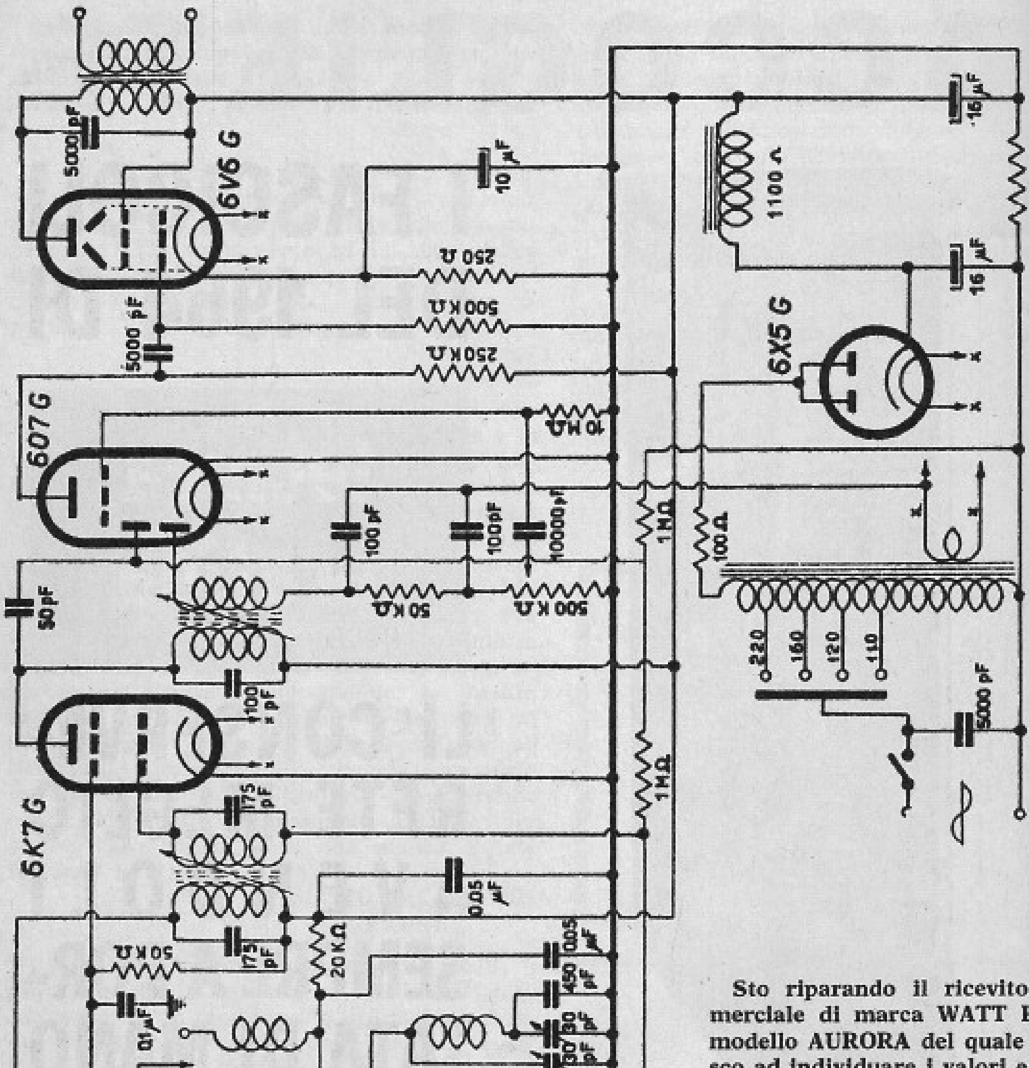
Con l'aiuto di questi due schemi potrà rendersi conto del tipo di componenti che dovrá aggiungere al circuito del suo ricevitore, per ottenere lo scopo prefissato. Esaminando gli schemi, qui riportati, si nota che all'entrata è posto un filtro equalizzatore a resistenza e capacità, connesso con la base del secondo transistore amplificatore di media frequenza. In serie al collettore di questo transistore va collegata una resistenza da 3.300 ohm, che fa capo al terminale negativo della pila. Il segnale viene successivamente prelevato mediante un condensatore da 10 mF (elettrolitico) ed inviato al potenziometro di volume.

Si passa dalla posizione radio a quella fono, mediante un triplo deviatore (commutatore a 3 vie - 2 posizioni). Quando il ricevitore funziona come amplificatore, il carico del transistore è costituito dalla resistenza di 3.300 ohm, ma nello stesso tempo il trasformatore di media frequenza non viene escluso dal circuito. L'inserimento del trasformatore di media frequenza non determina inconvenienti di sorta, dato che l'impedenza di questo trasformatore è trascurabile in bassa frequenza.

I valori dei componenti sono riportati nei due circuiti e si tratta di aggiungere soltanto due condensatori da 5000 pF, uno da 10 mF, due resistenze da 50.000 ohm ed una resistenza da 3.300 ohm.







Sto riparando il ricevitore commerciale di marca WATT RADIO - modello AURORA del quale non riesco ad individuare i valori esatti dei condensatori del circuito di conversione di frequenza e d'oscillatore. Desidererei sapere anche il valore esatto della resistenza di polarizzazione della valvola finale. Vi sarei grato se poteste inviarmi tali dati o, meglio ancora, se foste in grado di pubblicare lo schema del ricevitore.

MARIO SILVESTRI
Mestre

Riteniamo di far cosa gradita non soltanto a lei ma a qualche altro lettore che esercita la professione del radioriparatore, pubblicando lo schema elettrico del ricevitore da lei citato.

Già da tempo avevo in animo di sottoporre alla vostra cortese attenzione un quesito tecnico. Si tratta di ciò: mi capita spesso di effettuare dei lunghi viaggi in camion, ad una distanza di 500-1000 metri da un mio collega che pilota un secondo camion; mi sarebbe molto utile un apparato che mi permettesse di conversare con l'amico, specialmente durante la notte. Naturalmente non vorrei sottopormi ad una spesa rilevante, perchè le possibilità ecnomiche nostre sono molto ridotte.

GIANCARLO PAOLI
Pisa

L'installazione di un radiotelefono su un automezzo richiede, prima di tutto, che l'impianto elettrico sia schermato, per evitare i disturbi provocati dall'impianto di accensione. Per quanto riguarda l'apparecchiatura possiamo dirle che le soluzioni sono molteplici. La più semplice consiste nell'impiego di una coppia di radiotelefoni il cui costo, tuttavia, è quasi sempre notevole. Due apparati a valvole di tale tipo possono anche essere autocostruiti, ma anche questa soluzione risulta abbastanza costosa, perchè richiede l'impiego di un survoltore, per trasformare la corrente continua della batteria dell'automezzo, in corrente alternata, così da permetterne la trasformazione a tensione più alta. Un radiotelefono di questo tipo presenta pure degli inconvenienti in quanto, mentre parla un interlocutore, l'altro è obbligato ad ascoltare e viceversa, ed inoltre per passare dalla posizione di ricezione a quella di trasmissione è ovviamente necessario agire su un commutatore.

Si potrebbe anche evitare ciò, utilizzando un trasmettitore ed un ricevitore separatamente. In questo modo è possibile il collegamento in duplex, cioè si può parlare ed ascoltare contemporaneamente, facendo funzionare i due trasmettitori, e, logicamente, su frequenze diverse. In questo caso la spesa aumenta notevolmente e la realizzazione è molto più complessa.

Riepilogando, le affermiamo che il progetto non è impossibile, ma ci sono senz'altro diffi- riguarda l'efficienza della parte trasmittente, coltà di costruzione, specialmente per quel che mentre il costo è sensibile in ogni caso.

Se il progetto le interessa, comunque, possiamo prendere in esame la possibilità di progettarle un'apparecchiatura che rispetti le sue esigenze.

●

Sono un assiduo lettore di Tecnica Pratica, nella quale trovo sempre qualche cosa di interessante e, in particolar modo, negli ultimi numeri in cui è trattato il corso per riparazione TV. Non ho trovato, tuttavia, alcun articolo riguardante i generatori di corrente elettrica e, in particolare, gli alternatori. Vi sarei grato se in uno dei prossimi numeri potreste descrivere ampiamente il circuito e il funzionamento di un alternatore.

PIERO DOMENICO
Catanzaro

Un articolo descrittivo sul funzionamento dei generatori elettrici potrebbe essere pubblicato soltanto con carattere informativo in quanto, per un dilettante, è assai più facile realizzare un televisore discretamente funzionante anzichè un alternatore dal rendimento appena sufficiente.

Se i generatori di corrente le interessano in modo particolare, le consigliamo di consultare uno dei seguenti volumi:

M. Mazzocchi « Vademecum dell'avvolgimetro »
Solari « Macchine a corrente continua »
Solari « Macchine a corrente alternata »
Rebora « Calcolo e costruzione delle macchine elettriche ».

I volumi elencati sono editi dalla Hoepli di Milano.

●

Vorrei costruire un cannocchiale per l'osservazione terrestre, dotato di almeno 100 ingrandimenti. Se un tale progetto è già stato pubblicato su Tecnica Pratica, vi prego di comunicarmi il fascicolo in cui lo stesso è apparso.

VITTORIO SALINARI
Bologna

Non è possibile realizzare un cannocchiale per l'esplorazione terrestre, adatto ad ingrandire le immagini di 100 volte. Ciò perchè, quando si superano i 30 ingrandimenti, la luminosità diventa insufficiente. L'inconveniente non si manifesta, invece, per i cannocchiali astronomici, in quanto con essi si osservano i corpi celesti, che sono dotati di luce propria o che sono sempre, comunque, luminosi.

●

Da parecchi anni mi interesso di elettronica ed ho trovato su Tecnica Pratica articoli molto interessanti per l'esperto e per il principiante. Ora vorrei chiedervi un grande favore: vorrei sapere presso quale Casa Editrice si possono trovare pubblicazioni relative alle onde magnetiche, alla propagazione degli ultrasuoni, al radar, ecc.

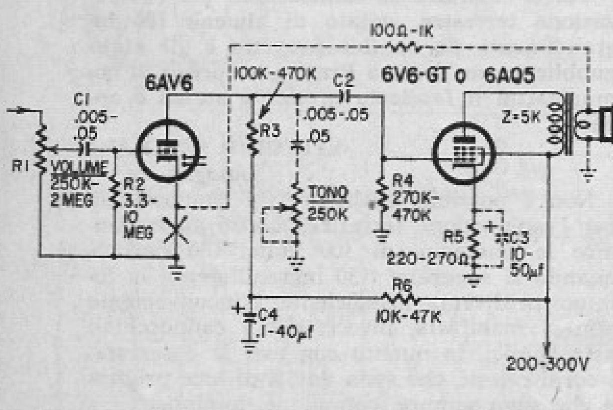
PIERO LORENZI
Latina

Le consigliamo di richiedere alla Casa Editrice Ulrico Hoepli, Via U. Hoepli, 5 - Milano il catalogo generale Enciclopedico, sul quale troverà tutto quanto le interessa.

Sono in possesso di un ricevitore a cinque valvole, nel quale vorrei modificare lo stadio di bassa frequenza, allo scopo di migliorare qualitativamente le prestazioni del ricevitore stesso. Desidererei ottenere una migliore riproduzione. Lo stadio di bassa frequenza è attualmente pilotato da una valvola di tipo 6AV6 e da un'altra di tipo 6AQ5, mentre è assente il controllo manuale di tonalità, che vorrei aggiungere. Quel che vi chiedo è uno schema con la necessaria modifica.

SERGIO ZAVATTI
Pisa

Per migliorare la qualità di riproduzione di un normale ricevitore radio, si può aggiungere un circuito di controreazione, quello riportato con linee tratteggiate nello schema qui pubblicato. In pratica si tratta di collegare un terminale dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita a massa, mentre l'altro terminale va collegato al catodo della valvola 6AV6, mediante una resistenza il cui valore risulta compreso fra i 100 e i 1000 ohm (il valore esatto lo si determina sperimentalmente).



Nel medesimo tempo occorre aggiungere sul catodo della valvola 6AV6 una resistenza del valore di 50-100 ohm (punto indicato con una croce nello schema). Il condensatore C3 (elettrolitico) può essere eliminato, e in questo caso si ottiene una maggiore controreazione; tuttavia, se la potenza di uscita del ricevitore dovesse risultare eccessivamente diminuita, conviene rimetterlo. Nello schema abbiamo riportato, a linee tratteggiate, il circuito del controllo manuale di tonalità, che risulta composto da un condensatore da 50.000 pF e da una resistenza variabile (potenziometro) del valore di 0,25 megaohm.

Sono un assiduo lettore di Tecnica Pratica e mi rivolgo a voi per un quesito che non ritengo essere di vostra competenza ma sul quale mi auguro ugualmente di ottenere una sufficiente risposta. Lavoro il ferro; più precisamente eseguo lavori in ferro battuto ed avrei bisogno di conoscere l'indirizzo di una ditta in grado di fornire foglie, fiori ed altri particolari ornamentali in ferro, da applicarsi sui lavori da me eseguiti.

PAOLO STANICHI
Brindisi

Abbiamo voluto soddisfare anche la sua richiesta, per quanto, come lei dice, l'argomento non sia di nostra diretta competenza. Abbiamo saputo che vi sono molte ditte che costruiscono parti ornamentali da inserire nei lavori in ferro battuto.

Le citiamo due indirizzi:

Prata A. - Via Caldarese 1/d, Bologna
Botti M. - Via S. Pietro Vecchio 34, Bologna

•

Sono un vostro abbonato e vorrei costruire il radiotelefono descritto nella rubrica « Consulenza Tecnica » del fascicolo di ottobre/64. Quel che mi interessa sapere è il valore del condensatore variabile C5, la resistenza della cuffia, la portata massima e la potenza del ricetrasmettitore.

MAURIZIO PARMEGIANI
Roma

Il valore del condensatore variabile del ricetrasmettitore da lei citato è di 30 pF, mentre la resistenza della cuffia può essere compresa fra i 1000-2000 ohm. La portata, in ottime condizioni di funzionamento, e in assenza di ostacoli naturali od artificiali, può raggiungere i 5 chilometri. La potenza AF nominale è di circa 0,2 watt.

•

In uno dei prossimi numeri di Tecnica Pratica, che seguo diligentemente, desidererei veder pubblicato un articolo sulle antenne e, in particolare, sull'importanza del riflettore e della massa. Per quanto riguarda l'antenna « Ground-Plane » vorrei fosse pubblicato un articolo che spiegasse l'importanza dei bracci orizzontali. Questa è un'antenna unidirezionale.

Ritengo, inoltre, che sarebbe gradito agli abbonati e ai lettori di Tecnica Pratica, l'invio di un'ampia documentazione sulla riproduzione Hi-Fi e sulla stereofonia in genere.

Invio lo schema di un interfono a valvole ad onde convogliate, con preghiera di sperimentarlo e, possibilmente, pubblicarlo su Tecnica Pratica, completo di ogni dettaglio.

Debbo dirvi che apprezzo moltissimo il vostro chiaro metodo di esposizione dell'elettronica, la qualità delle illustrazioni e l'impostazione generale della rivista; sono queste le qualità di Tecnica Pratica che mi hanno spinto a rinnovare l'abbonamento per l'anno in corso.

GIOVANNI GIOI
Portogruaro

Un articolo riguardante le antenne direzionali, e gli altri argomenti da lei richiesti è già apparso sul fascicolo di febbraio/63 di Tecnica Pratica. Per l'antenna di tipo «Ground-Plane» cercheremo di redigere quanto prima un articolo. Questa antenna, peraltro, appartiene al tipo omnidirezionale. Per il momento non ci è possibile inviare ai lettori la documentazione da lei auspicata. Del resto, sull'alta fedeltà e sulla stereofonia ci siamo più volte intrattenuti sulla rivista, mentre altri articoli sull'argomento sono in preparazione.

Non ci è possibile, invece, soddisfare la sua richiesta di pubblicare l'interfono ad onde convogliate, in quanto non è nostra abitudine pubblicare circuiti che potrebbero essere coperti da brevetto o di proprietà di altre pubblicazioni. Quest'ultima affermazione scaturisce dall'esame del circuito che ci ha inviato, dal quale risulta evidente la sua pubblicazione in altra rivista tecnica.

•

Nel fascicolo di gennaio/65 di Tecnica Pratica ho trovato l'interessantissimo articolo dal titolo « Come si lavora la lamiera » e poichè l'argomento mi interessa particolarmente vorrei sapere se siete in grado di fornirmi il bilanciere o, in caso contrario, se potete dirmi a quale ditta potrei rivolgermi.

GIUSEPPE ALIMANTE
Palermo

Per l'acquisto di un bilanciere potrà rivolgersi a un buon negozio di ferramenta che, certamente, a Palermo non mancherà.

VI E' PIACIUTO QUESTO FASCICOLO?

Con questa pagella ognuno di voi potrà esprimere le sue preferenze sugli articoli pubblicati. Tali preferenze saranno tenute in grande considerazione dalla redazione nel preparare gli articoli dei mesi successivi. Compilate la pagella e speditela a TECNICA PRATICA - Via Gluck 59, Milano. Per questa collaborazione vi invieremo IN OMAGGIO un interessante volume di radioelettronica. Allegate L. 200 in francobolli per le spese.

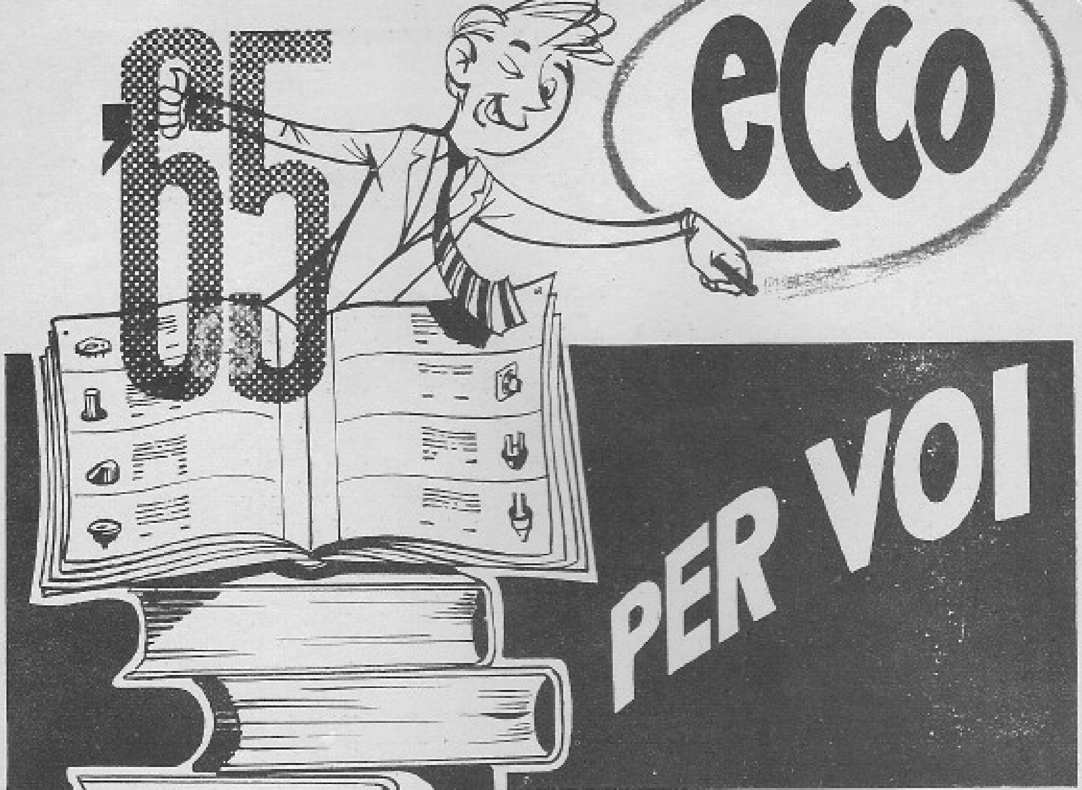
LA PAGELLA DEL LETTORE

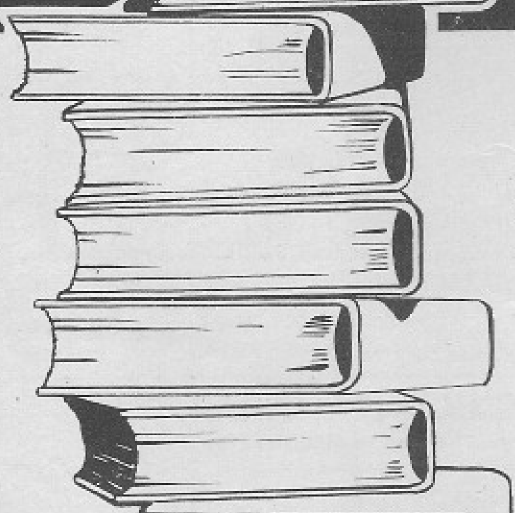
Articolo	Voto	Articolo	Voto
1 - « Marittimo » - Radiofonografo 7 valvole - 10 W.		9 - Indicatore di direzione a luce intermittente.	
2 - Preparatevi a controllare i compactron.		10 - Frequenzimetro elettronico per BF.	
3 - Telemicrofono in scatola di montaggio.		11 - Ricevitore « Mercurio ».	
4 - Note gravi.		12 - Prontuario delle valvole elettroniche.	
5 - Idroscivolante elettrico.		13- Il televisore si ripara così - 8ª Puntata.	
6 - Col nomogramma magico risultati immediati.		14 - Consulenza tecnica.	
7 - Preamplificatore per le bande dei 14-21-28 Mc/sec.			
8 - Fotografia - « Tutto dipende dal diaframma ».			

COGNOME, NOME ....

INDIRIZZO ....

4


'65
ecco
PER VOI









I corsi iniziano in qualunque momento dell'anno e l'insegnamento è individuale. Essi seguono tassativamente i programmi ministeriali. **LA SCUOLA È AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE.** Chi ha compiuto i 23 anni può ottenere qualunque diploma pur essendo sprovvisto delle licenze inferiori. Nei corsi tecnici vendono DONATI attrezzi e materiali per la esecuzione del montaggi ed esperienze. Affidatevi con fiducia alla SEPI che vi fornirà gratis informazioni sul corso che fa per Voi. Ritagliate e spedite questa cartolina indicando il corso prescelto.

Spett. SCUOLA EDITRICE POLITECNICA ITALIANA
Autorizzata dal Ministero della Pubblica Istruzione

Inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso che ho sottolineato:

CORSI TECNICI	*CORSI SCOLASTICI*
RADIOTECNICO - ELETTRAUTO	PERITO INDUSTR. - GEOMETRI
TECNICO TV - RADIOTELEGRAF.	RAGIONERIA - IST. MAGIST.LE
DISEGNATORE - ELETTRICISTA	SC. MEDIA - SC. ELEMENTARE
MOTORISTA - CAPOMASTRO	AVVIAMENTO - LIC. CLASSICO
TECNICO ELETTRONICO	SC. TECNICA IND. - LIC. SCIENT.
CORSI DI LINGUE IN DISCHI	GINNASIO - SC. TEC. COMM.
INGLESE - FRANCESE - TEDESCO - SPAGNOLO - RUSSO	SEGRETARIO D'AZIENDA - DIRIGENTE COMMERCIALE - ESPERTO CONTABILE.

OGNI GRUPPO DI LEZIONI L. 3.870 (L. 2.795 PER CORSO RADIO)

NOME ....

INDIRIZZO ....

Non affrancare

Affancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP. TT. Roma 80811 10-1-58

Spett.
S. E. P. I.
Via Gentiloni, 73
(Valmelaina - R)
ROMA

RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA



Conoscete i «Fumetti Tecnici?» Sono migliaia di accuratissimi disegni che in nitidi e maneggevoli quaderni fanno «vedere» le operazioni essenziali di ogni specialità tecnica: per gli acquisti ritagliate e spedite la cartolina qui sotto indicando i volumi scelti.

- RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA -

Spett. EDITRICE POLITECNICA ITALIANA,

vogliate spedirmi contrassegno i volumi che ho sottolineato:

A1-Meccanica	L. 950
A2-Termologia	L. 450
A3-Ottica e acustica	L. 600
A4-Elettricità e magnetismo	L. 950
A5-Chimica	L. 1200
A6-Chimica inorganica	L. 1200
A7-Elettrotecnica figurata	L. 950
A8-Regolo calcolatore	L. 950
A9-Matematica a fumetti:	
parte 1ª	L. 950
parte 2ª	L. 950
parte 3ª	L. 950
A10-Disegno Tecnico (Meccanico-Edile-Elettrotecnico	L. 1800
A11-Acustica	L. 800
A12-Termologia	L. 800
A13-Ottica	L. 1200
B-Carpentiere	L. 800
C-Muratore	L. 950
D-Ferraiolo	L. 800
E-Apprendista aggiustatore meccanico	L. 950
F-Aggiustatore meccanico	L. 950

G-Strumenti di misura per meccanici	L. 800
G1-Motorista	L. 950
G2-Tecnico motorista	L. 1800
H-Fucinatore	L. 800
I-Fonditore	L. 950
K1-Fotoromanzo	L. 1200
K2-Falegname	L. 1400
K3-Ebanista	L. 950
K4-Rilegatore	L. 1200
L-Fresatore	L. 950
M-Tornitore	L. 800
N-Trapanatore	L. 950
N2-Saldatore	L. 950
O-Affilatore	L. 950
P1-Elettrauto	L. 1200
P2-Esercitazioni per Tecnico Elettrauto	L. 1800
Q-Radiomeccanico	L. 800
R-Radioricevitore	L. 950
S-Apparecchi radio a 1, 2, 3, tubi	L. 950
S2-Supereterodina	L. 950

S3-Radio ricetrasmittente	L. 950
S4-Radiomontaggi	L. 800
S5-Radioricevitori F.M.	L. 950
S6-Trasmettitore 25W modulatore	L. 950
T-Elettrodomestici	L. 950
U-Impianti d'illuminazione	L. 950
U2-Tubi al neon, campanelli, orologi elettrici	L. 950
U3-Tecnico Elettricista	L. 1200
V-Linee aeree e in cavo	L. 800
X1-Provavalvole	L. 950
X2-Trasformatore di alimentazione	L. 800
X3-Oscillatore	L. 1200
X4-Voltmetro	L. 800
X5-Oscillatore modulato FM-TV	L. 950
X6-Provavalvole-Capacimetro-Ponte di misura	L. 950
X7-Voltmetro a valvola	L. 800
Z-Impianti elettrici industriali	L. 1400
Z2-Macchine elettriche	L. 950

Z3-L'elettrotecnica attraverso 100 esperienze:	
parte 1ª	L. 1200
parte 2ª	L. 1400
parte 3ª	L. 1200
W1-Meccanico Radio TV	L. 950
W2-Montaggi sperimentali	L. 1200
W3-Oscillografo 1º	L. 1200
W4-Oscillografo 2º	L. 950
TELEVISORI 17" 21":	
W5-parte 1ª	L. 950
W6-parte 2ª	L. 950
W7-parte 3ª	L. 950
W8-Funzionamento dell'oscillografo	L. 950
W9-Radiotecnica per tecnico TV:	
parte 1ª	L. 1200
parte 2ª	L. 1400
W10-Televisori a 110º:	
parte 1ª	L. 1200
parte 2ª	L. 1400

NOME ....

INDIRIZZO ....

non affrancare!

Affancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP. TT. Roma 80811 10-1-58

Spett.
EDITRICE POLITECNICA ITALIANA
Via Gentiloni, 73
(Valmelaina R)
ROMA

ESPERIENZE DI RADIO ■ ELETTRONICA

ANNO IV - N. 4
APRILE 1965 L. 250

tecnica pratica

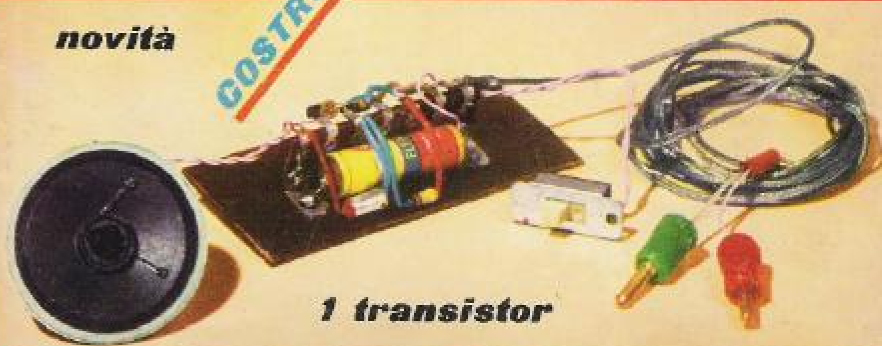
TV - FOTOGRAFIA COSTRUZIONI

Sped. Abb. Post. Gruppo III



COSTRUITEVI IL TELEMICROFONO

novità



1 transistor